



Contribution à l'étude géologique de la partie méridionale du massif des Bauges, Savoie, France - Alpes françaises

Victor Hugo Garduno Monroy

► To cite this version:

Victor Hugo Garduno Monroy. Contribution à l'étude géologique de la partie méridionale du massif des Bauges, Savoie, France - Alpes françaises. Minéralogie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI; Université de Savoie, 1981. Français. NNT: . tel-00634013

HAL Id: tel-00634013

<https://theses.hal.science/tel-00634013>

Submitted on 20 Oct 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GARDUÑO MONROY = V.H. A



GARDUÑO MONROY

TRAVAUX (V.H.) A
du
Département de Géotectonique
de
l'Université Pierre et Marie Curie
à Paris
et
Département des Sciences de la Terre
de
l'Université de Savoie
à Chambéry

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE
DE LA PARTIE MERIDIONALE
DU MASSIF DES BAUGES
-Savoie-
-France-

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

07 NOV. 1983

Victor Hugo GARDUÑO MONROY

Mémoire de Thèse de Docteur - Ingénieur soutenue le 18 Juin 1981
à l'Université Pierre et Marie Curie à Paris

ISBN 2-304431-05-5

A mis padres.

Éditeur et imprimeur :
DEPARTEMENT des SCIENCES de la TERRE
Université de Savoie
Boîte Postale 1104
73011 CHAMBERY-Cedex
ISSN 0755-1347
ISBN 2-904431-05-5
Dépôt légal : Août 1983

A la memoria de mi hermana Amparito.

REMERCIEMENTS

Pour réaliser le présent travail, j'ai bénéficié de l'aide généreuse de nombreuses personnes dont la seule mention ici ne saurait refléter toute la gratitude que je leur témoigne.

Tout d'abord j'exprime ma profonde gratitude à Monsieur A. NAVARRO G., Directeur d'Exploration de l'Institut Mexicain du Pétrole pour l'aide et la confiance qu'il m'a témoignées

Je remercie infiniment Monsieur J. AUBOUIN, qui m'a fait l'honneur de m'accepter dans son laboratoire et qui pendant mon D.E.A. m'a fait découvrir la géologie des continents. Je le remercie également d'avoir bien voulu présider le Jury de ma thèse.

Mes remerciements vont aussi à

- Monsieur J. P. RAMPNOUX, Professeur à l'Université de Savoie, qui m'a accueilli dans son laboratoire de géologie de Chambéry, où ce mémoire a été réalisé, pour ses conseils dans l'élaboration de cette thèse.

- Monsieur J. GUILLEMOT, Directeur du CES Géologie - Géophysique de l'Institut Français du Pétrole grâce à qui j'ai pu suivre les cours, et qui a bien voulu participer à ce jury.

- Monsieur L. E. RICOU, Maître de recherche au CNRS, qui a accepté de participer au jury de cette thèse.

Je suis particulièrement reconnaissant à Marc TARDY de m'avoir guidé par ses conseils au cours des sorties sur le terrain et pendant la réalisation de ce mémoire. Qu'il trouve dans cette modeste contribution à la géologie des Bauges mes sincères remerciements pour les apports qu'il a fait à la géologie mexicaine.

M. Bernard DOUDOUX, spécialiste de la géologie du massif des Bauges m'a fait partager ses connaissances lors des sorties sur le terrain, et m'a consacré beaucoup de temps au moment de la rédaction. Je l'en remercie bien vivement, ainsi que d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse.

Je remercie M. Serge FUDRAL qui pendant toute la rédaction a fait preuve à mon égard de beaucoup de patience et de compréhension, et s'est montré toujours disponible lorsqu'il s'agissait de discuter d'un problème.

M. Gérard NICOUX m'a aidé à la cartographie et à la connaissance de la géologie du Quaternaire du massif des Bauges. Je le remercie aussi pour ses encouragements.

J'exprime également ma reconnaissance à tous ceux qui ont examiné mes lames minces et qui m'ont fourni les éléments nécessaires à la datation précise des divers niveaux de la série stratigraphique que j'ai étudiée:

M. J. SIGAL pour les Globotruncanidés; M. H. FEINBERG pour les nannoflores tertiaires; M. A. BLONDEAU pour les Nummulites, M. J. AZEMA pour les Calpionelles,

Mme. J. R. GEYSSANT pour les Ammonites du Jurassique supérieur, Mme. C. MULLER pour les nannoflores, Mme. G. BIZON pour les Globigerines, M. SORNAY pour les Lamellibranches, Mme A. ARNAUD pour les Orbitolinidés

Merci aussi à MM. P. SALMERON U. et J. BUTTERLIN grâce à qui j'ai pu obtenir une bourse d'étude me permettant de mener à terme ce 3^{ème} cycle.

A tous mes professeurs qui au Mexique et à l'I.F.P. ont contribué à ma formation géologique: M. J. RUEDA G., M. TREMOLIER, M. LOPEZ R., M. SALINAS E.... qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

Je remercie mon ami André PAILLET qui participe pleinement à la vie du laboratoire de géologie de Chambéry. Il a largement contribué à rendre mon séjour à Chambéry plus agréable; une partie de son esprit se trouve dans cette thèse.....

Je tiens à remercier à Simone GINET à qui je dois la qualité de la frappe et la présentation remarquable de ce mémoire.

Françoise MOUGIN qui m'a aidé dans mes recherches bibliographiques et qui a bien voulu consacrer une partie de son temps à l'élaboration de ce mémoire, qu'elle trouve ici ma reconnaissance.

J'exprime ma profonde gratitude à Sylvette TRIBOULET pour son aide constante depuis le début de ma thèse. Elle a relu, corrigé et exécuté la première frappe de tout mon

manuscrit. Sa gentillesse, son amitié ont été très précieuses et encourageantes pour moi.

Qu'elle trouve ici l'expression de mes remerciements sincères et profonds ...

J'exprime enfin ma reconnaissance à tous ceux qui à des titres divers ont participé directement à ce travail

- M. POUSSARD qui a assuré l'impression de la thèse, et Mme BRETTEVILLE qui a tiré les planches photographiques;

- M et Mme MARTIN qui ont contribué à un séjour familial et de printemps dans le laboratoire de Chambéry;

- M G. TREPIER, maire d'Aillon-le-Jeune et sa famille qui m'ont accueilli et m'ont encouragé depuis le début de ce travail;

- La famille TALLON, qui a joué un rôle principal pendant mes séjours dans les Bauges. Je la remercie infiniment de ses encouragements et de son aide. C'est chez elle que j'ai découvert l'ambiance savoyarde!

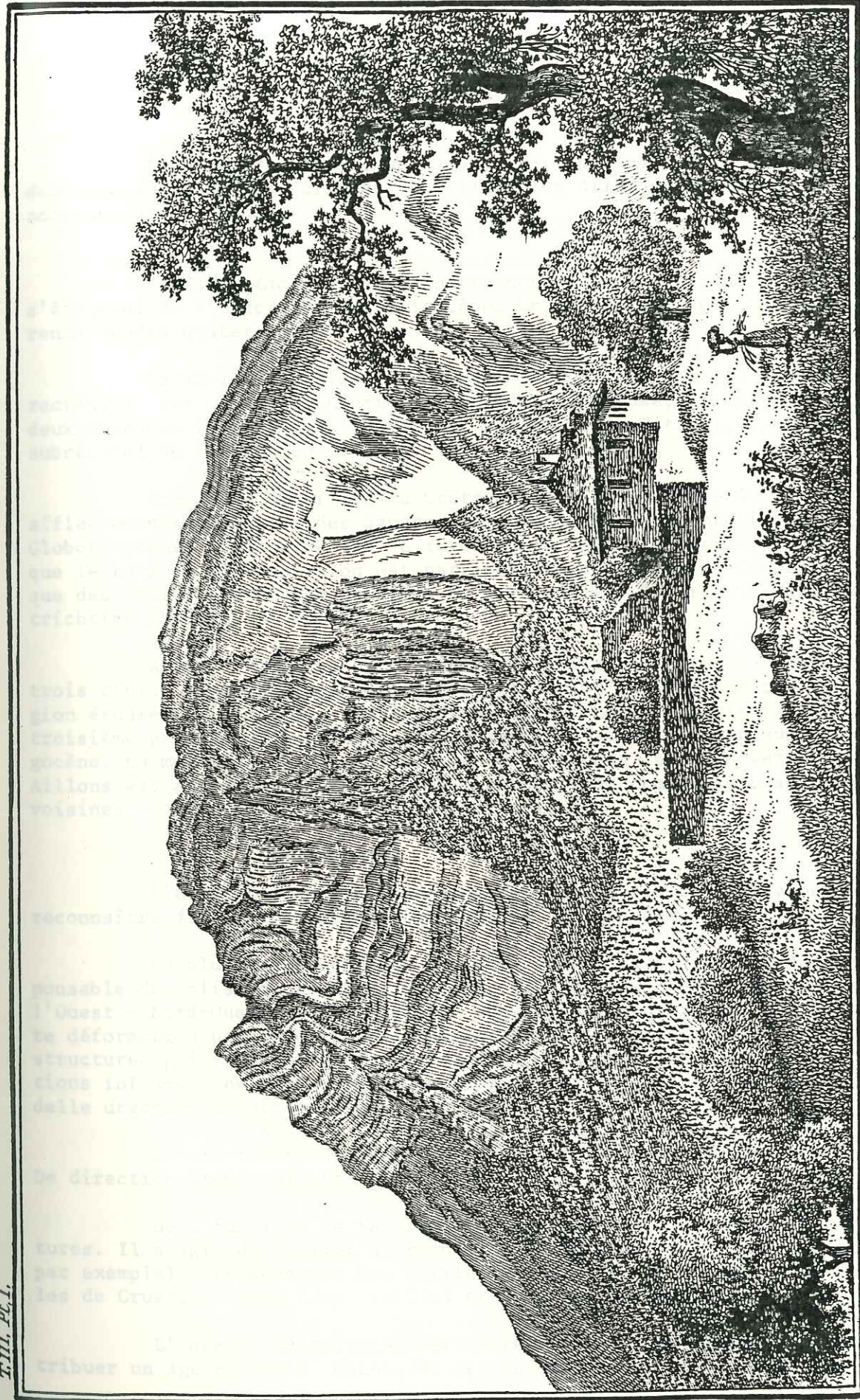
Que la famille FRANCO RODRIGUEZ trouve dans ce livre un sincère remerciement pour toute son aide.

Mon frère M. GARDUÑO a été un aide constant, je le remercie pour ses conseils.

Enfin je remercie infiniment mes parents et mes frères. Je leur dois de multiples encouragements. Il y a une partie d'eux dans ce mémoire.

Je n'oublierai pas la bonne ambiance que j'ai connue au laboratoire de Chambéry. Parmi ceux qui y ont contribué, certains sont déjà parti; Mme. Catherine Eltchaninoff (Lancelot) et Bernard Mercier de Lépinay, les autres préparant leur thèse en ce moment: Roger Marion, A. Serre, Brigitte Villanova, Mujito, Jorge Olivares M

Je remercie aussi tous ceux du laboratoire de géodynamique de Paris VI qui m'ont aidé au cours de mon DEA: J. Chorowicz, J. Geyssant, V. Carrere, D. Tanjou...



Montagne de la Tuile au-dessus de Montélian.

Illustration du livre "Voyage dans les Alpes" de H.B. de Saussure, 1779.

RESUME

La présente étude intéresse la terminaison sud du massif subalpin des Bauges (massif de Curienne, synclinal des Aillons, massif de la Thuile, zone du Col du Frêne).

L'étude stratigraphique porte pour l'essentiel sur les formations s'étageant de l'Oxfordien à l'Oligocène. Un bref aperçu est donné des différents dépôts quaternaires.

La série mésozoïque est significative du domaine dauphinois caractérisé par une sédimentation à dominante marneuse, exception faite des deux épisodes franchements calcaires, pélagique du Tithonique, néritique à subrécifal de l'Urgonien.

Une étude détaillée du Crétacé supérieur, élargie à l'ensemble des affleurements du massif des Bauges, indique que la sédimentation pélagique à Globotruncanes s'installe dès le turonien en ambiance marine à forte énergie, que le taux de sédimentation est particulièrement élevé au Campanien avant que des faciès d'ambiance confinée ne s'installent progressivement au Maestrichtien (Couches de Wang).

Après l'émersion de la région à la limite Crétacé - Tertiaire trois cycles sédimentaires se manifestent durant le Nummulitique dans la région étudiée : le premier à l'Yprésien, le second au Lutétien supérieur, le troisième précédé d'un épisode fluvio-lacustre au Priabonien supérieur - Oligocène. La molasse rouge continentale qui surmonte les grès verts marins des Aillons est attribuée à l'Oligocène supérieur par comparaison aux régions voisines où elle vient d'être datée.

L'étude tectonique menée sur les structures de la région permet de reconnaître diverses phases de déformation superposées.

La plus ancienne, pour le moins post-Oligocène supérieur, est responsable des plis de direction générale N20° et des chevauchements vers l'Ouest - Nord-Ouest dont le célèbre chevauchement du Margériaz. Lors de cette déformation une importante dysharmonie de plissement s'est manifestée, les structures plissées étant plus serrées et plus nombreuses dans les formations infra-valanginiennes que dans les formations supérieures armées par la dalle urgoniennne particulièrement compétente.

Le pli tardif de Curienne reprend les plis de la phase précédente. De direction N160°, il est subparallèle à la cluse Montmélian - Chambéry.

Deux familles de failles récentes affecte l'ensemble de ces structures. Il s'agit de failles décrochantes dextres N45° (faille de Montmélian par exemple), décalées par des failles normales de directions variées (failles de Cruet, du Mont Céty, failles transverses du massif de Curienne).

L'absence de terrains tertiaires post-oligocènes ne permet pas d'attribuer un âge précis à chacune de ces phases.

SOMMAIRE

	Pages
CHAPITRE PREMIER : CADRE GENERAL	1
I. DOMAINE D'ETUDE	3
II. CADRE GEOGRAPHIQUE	5
A. La morphologie	5
B. Hydrographie	5
C. Climat et Végétation	7
D. Population et Ressources	9
III. CADRE GEOLOGIQUE	11
CHAPITRE DEUXIEME : HISTORIQUE	13
I. TRAVAUX DE LA PERIODE COMPRISE ENTRE 1779 ET 1914	15
II. TRAVAUX RECENTS	19
III. CONCLUSION	21
CHAPITRE TROISIEME : STRATIGRAPHIE	23
AVERTISSEMENT AU LECTEUR	24
I. GENERALITES	25
II. LE JURASSIQUE	27
A. L'Oxfordien	27
1. Généralités	27
2. Lithologie	27
3. Répartition des affleurements	27
4. Conclusion	29
B. L'Oxfordien terminal - Kimméridgien	29
1. Généralités	29
2. Lithostratigraphie	29
- Coupe du "Fornet"	29
3. Age de ces faciès	32
4. Répartition des affleurements	33
C. Le Tithonique	34
1. Généralités	34
2. Lithologie	34
- Coupe de Montoux	34
- Coupe de Routhennes - Col du Frêne	37
3. Age de ces faciès	40
4. Répartition des affleurements	41
5. Conclusions sur le Tithonique	41
6. Aperçu paléogéographique sur le Malm	41
7. Conclusions	42
III. LE CRETACE	43
A. Le Néocomien	43
1. Généralités	43
2. Le Berriasien	43
a- Généralités	43
b- Lithologie	43
c- Age de ces faciès	45
d- Répartition des affleurements	46
e- Conclusion	46

3. Le Valanginien	47
a- Généralités	47
b- Lithostratigraphie	47
- Coupe de "Chavonettes"	51
c- Age de ces faciès	51
d- Répartition des faciès	51
e- Milieu de dépôt	52
f- conclusions	52
4. L'Hauterivien	52
a- Généralités	53
b- Lithostratigraphie	53
- Coupe des "Epinières"	56
c- Age de ces faciès	57
d- Répartition des affleurements	57
e- Milieu de dépôt	57
f- Conclusions	58
5. Récapitulation sur le Néocomien	58
B. L'Urgonien (s.l.) (Barrême-Aptien)	58
1. Généralités	60
2. Lithostratigraphie	60
a- Coupe d'Aillon-le-Jeune	65
b- Coupe de "Chausset"	66
3. Age de l'Unité	67
4. Paléogéographie	67
5. Conclusions	67
C. Le Gault	67
1. Généralités	71
2. Lithostratigraphie	71
a- Coupe de "Nerin"	71
b- Coupe des "Pichards"	72
c- Coupe de "Rossane"	74
3. Milieu de dépôt et origine des sédiments du Gault	74
4. Age de la série	75
5. Conclusion	76
D. Le Crétacé supérieur du synclinal des Aillons	77
1. Généralités	77
2. Lithostratigraphie	77
a- Coupe des "Fontanettes"	81
b- Coupe du "Fournet"	84
c- Coupe de "Combe Noire"	87
- Age	87
3. Autres éléments de datation	88
4. Conclusions	88
5. Age	89
E. Le Crétacé supérieur du massif des Bauges	89
1. Généralités	89
2. Bref rappel historique	91
3. Description de quelques coupes	92
a- Synclinal d'Arcalod-Arclusaz	92
- profil du Pécloz	95
- Profil de Bellevaux	99
- Profil de Combe aux Chevaux	99
- Col d'Arclusaz	99
- Conclusion	99
b- Synclinal Trélod-Charbon	99
c- Synclinal du Chatelard	102
d- Synclinal de Leschaux	102
- Profil du chemin de l'Etang	102
- Profil d'Avellard	104
- Profil de la Lournière	104

4. Conclusions sur le Crétacé supérieur des Bauges	105
a- Du point de vue lithologique	105
- dans les synclinaux externes (Leschaux, Aillons, Cha- telard, Entrevernes, Trélod-Charbon)	105
- dans les synclinaux internes (Arcalod, Arclusaz et sans doute Tamié)	105
b- Du point de vue des âges	106
c- Mode de sédimentation	107
d- Relations avec les régions voisines	108
- Au Nord, dans le massif des Bornes	108
- Au Sud, dans le massif de la Chartreuse	108
IV. LE TERTIAIRE (NUMMULITIQUE)	109
A. Bref rappel historique	109
B. L'Eocène	110
- Conclusions sur l'Eocène de la partie sud du synclinal des Aillons	117
C. L'Oligocène	119
1. Coupe du ruisseau des Aillons	119
2. Les formations gréseuses fini-nummulitiques	122
3. La molasse verte ou grès des Aillons	122
4. La molasse rouge sommitale	123
D. Conclusions sur l'Oligocène	125
V. LES FORMATIONS QUATERNAIRES	125
A. Les dépôts glaciaires	125
1. Les moraines rissiennes	125
2. Le problème des dépôts interglaciaires Riss-Würm	125
3. Les dépôts würmiens	125
a- Les dépôts würmiens "locaux" ou "calcaires"	125
b- Les dépôts würmiens "alpins"	125
4. Les dépôts post-würmiens à actuels	126
a- les cônes de "transitions"	126
b- Les cônes de déjection	126
c- Les éboulis	126
d- Les glissements de terrain	126
e- Les zones marécageuses	126
VI. CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES GENERALES	127
CHAPITRE QUATRIEME : TECTONIQUE	131
I. INTRODUCTION	133
II. STRUCTURES PLIQUES	133
A. Dans l'"étage tectonique supérieur"	133
1. Forme du synclinal des Aillons	135
2. Extension du synclinal des Aillons	135
3. Plis de la Galoppaz	135
B. Dans l'étage tectonique inférieur	135
1. Le secteur de Sainte Reine - col du Frêne	138
a- Le synclinal de la Crête	138
b- l'anticlinal du Roc Blanc	138
c- le synclinal de Routhenmes	138
d- l'anticlinal du Mont Pelat	138
2. Le massif de la Thuile	138
a- l'anticlinal de Rochefort	138
b- le synclinal du Mont	139
c- l'anticlinal de la Roche du Guet	139
d- le synclinal des Combes	139
e- l'anticlinal du Roc de Torméry	139

3. Le massif de Curienne	139
a- l'anticlinal de Montgelas	141
b- Le pli droit de la Boisserette	141
C. Rapports entre les deux "étages tectoniques"	141
D. L'anticlinal tardif de Curienne	142
III. LA DEFORMATION DISCONTINUE	143
A. Failles contemporaines aux plis	143
1. Le chevauchement de la Roche du Guet	143
2. Le chevauchement de Montgelas	144
B. Analyse microtectonique	144
1. Rappels sur la méthode et sur les matériaux utilisés	145
2. Résultats obtenus	147
3. Conclusions de l'étude microtectonique	147
C. Failles tardives	147
1. Les décrochements N45°	147
a- La faille de Sainte Reine	147
b- La faille de Montmélian	148
2. Les failles verticales récentes	148
a- La faille de Cruet	148
b- La faille de Mont Cêty	150
c- Les failles du massif de Curienne	150
IV. CONCLUSION : Ages relatifs des déformations	150
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES	157
TABLEAUX RECAPITULATIFS DES MICROFAUNES DU CRETACE SUPERIEUR DETER- MINEES LORS DE CETTE ETUDE	173
BIBLIOGRAPHIE	187

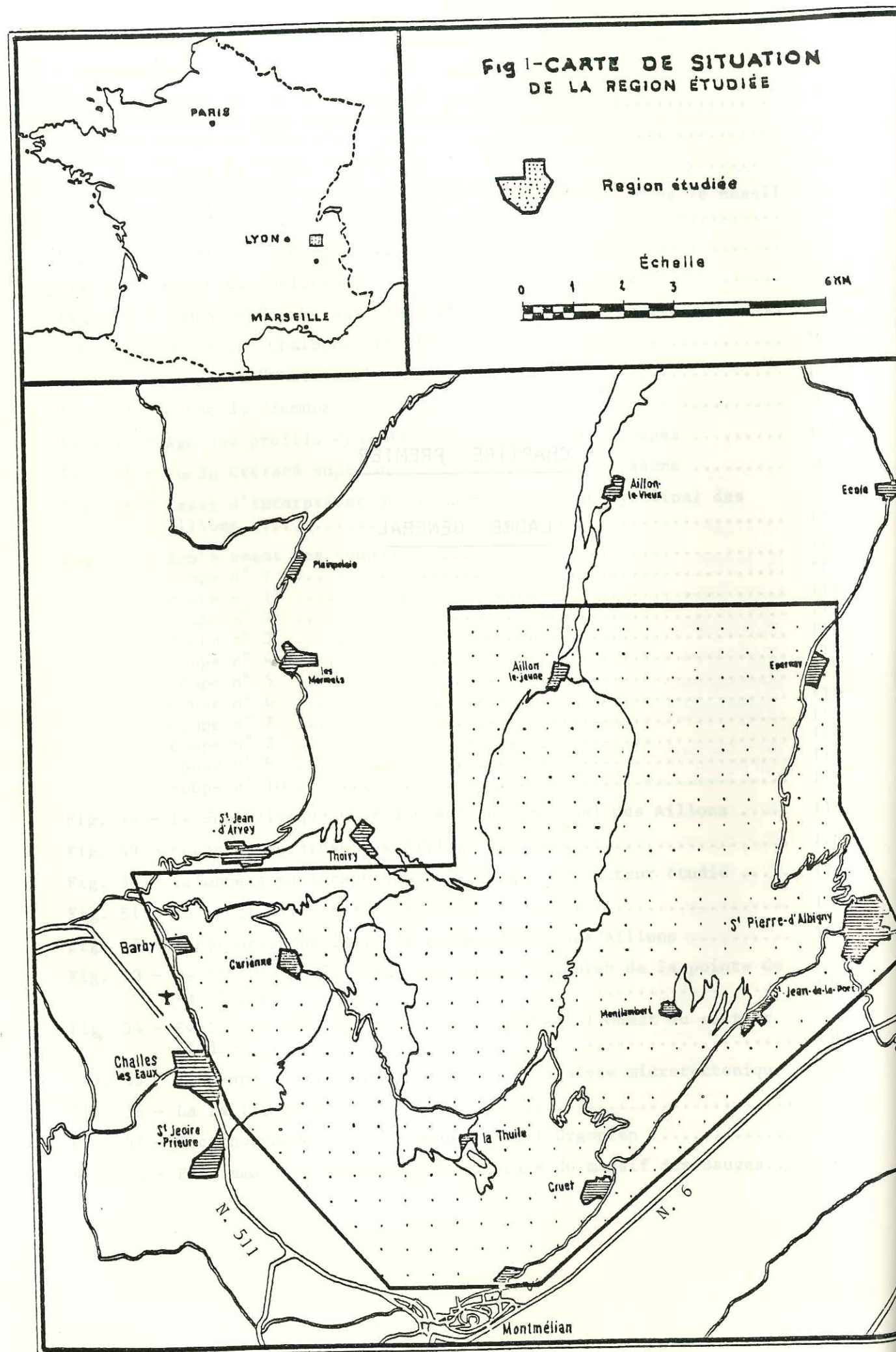
LISTE DES FIGURES

Fig. 1 - Carte de situation de la région étudiée	2
Fig. 2 - Cadre géographique	4
Fig. 3 - Vue du secteur étudié depuis le Colombier	6
Fig. 4 - Cadre géologique général	8
Fig. 5 - Cadre géologique	10
Fig. 6 - Coupe passant par l'extrémité sud du massif des Bauges	14
Fig. 7 - Coupes du flanc gauche de la vallée du Chéran, du Margérian aux Arces (A) et des Favrans à la vallée de l'Isère en amont de Saint Pierre d'Albigny (B)	16
Fig. 8 - Coupes de l'extrémité méridionale du massif des Bauges ; du Margérian à l'Arclusaz (C) et de Tormanaz au col du Frêne (D)	17
Fig. 9 - Série des coupes Est-Ouest du massif de Curienne-La Thuile ..	19
Fig. 10 - Carte paléogéologique des Bauges	21
Fig. 11 - Coupe synthétique de l'Oxfordien	28
Fig. 12 - Coupe réelle du "Fornet"	30
Fig. 13 - Coupe du "Fornet"	31
Fig. 14 - La Savoyarde vue de Montmélian	33
Fig. 15 - Coupe réelle de "Montoux"	35
Fig. 16 - Coupe de "Montoux"	36
Fig. 17 - Zonation des Ammonites et Calpionelles	38
Fig. 18 - Coupe de "Rhouthennes - Col du Frêne"	39
Fig. 19 - Coupe synthétique du Berriasien	44
Fig. 20 - Coupe réelle du Valanginien	48
Fig. 21 - Coupe du Valanginien	49
Fig. 22 - Coupe réelle de l'Hauterivien	54
Fig. 23 - Coupe des "Epinières"	55
Fig. 24 - L'Urgonien du synclinal des Aillons	59
Fig. 25 - L'Urgonien du Charbon	59
Fig. 26 - Coupe réelle d'Aillon le Jeune	62
Fig. 27 - Coupe d'Aillon le Jeune	63
Fig. 28 - Coupe de "Nerin"	70
Fig. 29 - Coupe des "Pichards"	72
Fig. 30 - Coupe de "Rossane"	73
Fig. 31 - Variation latérales des épaisseurs du Gault dans le synclinal des Aillons	76
Fig. 32 - Coupe réelle des "Fontanettes"	78
Fig. 33 - Coupe des "Fontanettes"	79

Fig. 34 - Coupe réelle du "Fournet"	82
Fig. 35 - Coupe du "Fournet"	83
Fig. 36 - Coupe de "Combe Noire"	86
Fig. 37 - Localisation des coupes du Crétacé supérieur dans le massif des Bauges	90
Fig. 38 - Profil du "Pécloz"	94
Fig. 39 - Coupe de "Bellevaux"	96
Fig. 40 - Coupe de "Combe aux Chevaux"	98
Fig. 41 - Coupe du "Charbon-Trélod"	100
Fig. 42 - Coupe du "Chatelard"	101
Fig. 43 - Coupe du "Semnoz"	103
Fig. 44 - Age des profils étudiés dans le massif des Bauges	104
Fig. 45 - Vue du Crétacé supérieur à l'Est du col de Rossane	105
Fig. 46 - Essai d'interprétation du Nummulitique du synclinal des Aillons	110
Fig. 47 - Emplacement des coupes	110
coupe n° 1	111
coupe n° 1'	112
coupe n° 2	112
coupe n° 3	112
coupe n° 4	113
coupe n° 5	113
coupe n° 6	114
coupe n° 7	115
coupe n° 8	116
coupe n° 9	116
coupe n° 10	116
Fig. 48 - Le Nummulitique du flanc est du synclinal des Aillons	118
Fig. 49 - Coupe du ruisseau des Aillons	120
Fig. 50 - Colonne stratigraphique synthétique du secteur étudié	128
Fig. 51 - Le synclinal des Aillons	134
Fig. 52 - Terminaison périclinale du synclinal des Aillons	136
Fig. 53 - Petit pli de direction E-W dans l'Urgonien de la pointe de la Galoppaz	137
Fig. 54 - Evolution des structures de l'Est vers l'Ouest du secteur étudié	140
Fig. 55 - Eléments classiquement utilisés en analyse microtectonique.	144
Fig. 56 - La faille du Mont Cély	149
Fig. 57 - Tectonogramme du Tithonique et de l'Urgonien	153
Fig. 58 - Panorama de l'extrémité méridionale du massif des Bauges...	154

CHAPITRE PREMIER

CADRE GENERAL



I. DOMAINE D'ETUDE.

Le secteur étudié appartient à la bordure méridionale du massif sub-alpin des Bauges. Situé en Savoie à l'Est de Chambéry, il couvre une surface de 130 km² et comprend tout ou partie des communes d'Aillon-le-Jeune, de Sainte-Reine, de Curienne, de Puygros, de Thoiry et de Saint-Pierre-d'Albigny (fig. 1).

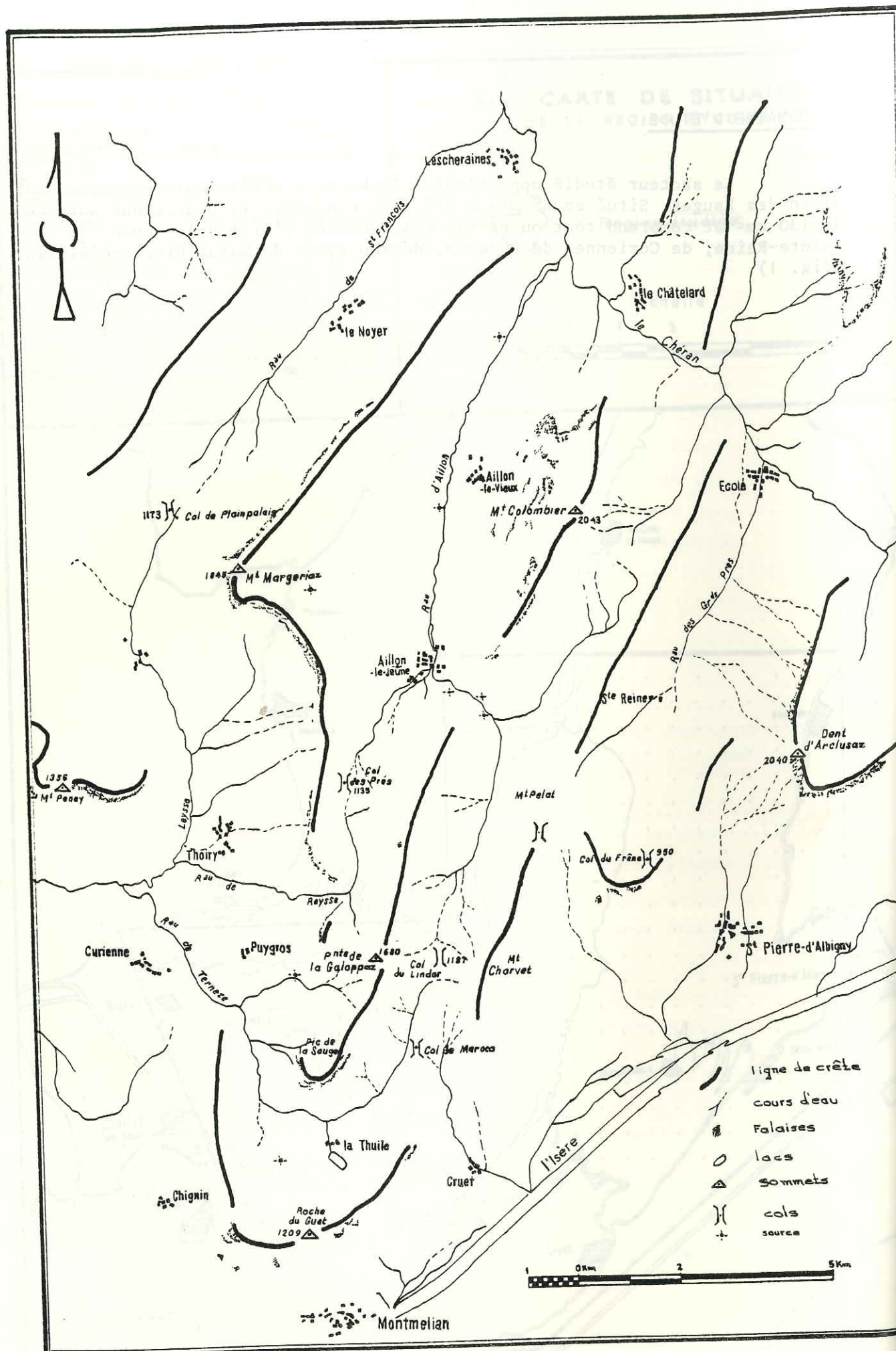


Fig. 2 : CADRE GEOGRAPHIQUE.

II. CADRE GEOGRAPHIQUE (fig. 2).

A. LA MORPHOLOGIE.

La morphologie de la région est guidée essentiellement par les grandes structures géologiques : un grand synclinal et quelques anticlinaux. Ces structures, et les traits morphologiques qui leur sont liés, ont une direction générale NNE-SSW. L'altitude moyenne du secteur est de 800m, ce qui reflète une topographie accusée si l'on considère que la vallée de l'Isère et la ville de Chambéry sont à 290m d'altitude.

Les éléments géomorphologiques que l'on peut distinguer, le plus souvent significatifs d'une inversion de relief, sont les suivants (fig. 3) :

. *La vallée des Aillons* orientée N30. Son altitude moyenne est de 1000m (col des Prés : 1135m). Les reliefs qui la bordent dépassent 1600m : Pointe de la Galoppaz (1680m), Pic de la Sauge (1612m). Elle correspond au synclinal perché des Aillons, armé par l'Urgonien.

. *Le vallon du Lindar*. Parallèle à la vallée des Aillons, il est situé à l'Est de celui-ci. Il est limité au Sud par le col du Lindar (1187m) et, est dominé à l'Ouest par la crête du Mont Charvet.

. *La vallée de Sainte-Reine*. Son altitude moyenne est de 800m. Elle est limitée au Sud par le col du Frêne (950m) qui est l'un des plus beaux points-de-vue sur les Alpes.

Ces deux vallées sont situées sur la zone anticlinale complexe du col du Frêne qui sépare les deux synclinaux perchés des Aillons et d'Arclusaz.

Il existe également deux petits massifs qui ont leur importance géomorphologique. Ce sont, d'une part, le massif de la Thuile, situé en proue méridionale du massif des Bauges et, d'autre part, le massif de Curienne bordant au Nord-Ouest la cluse de Montmélian-Chambéry.

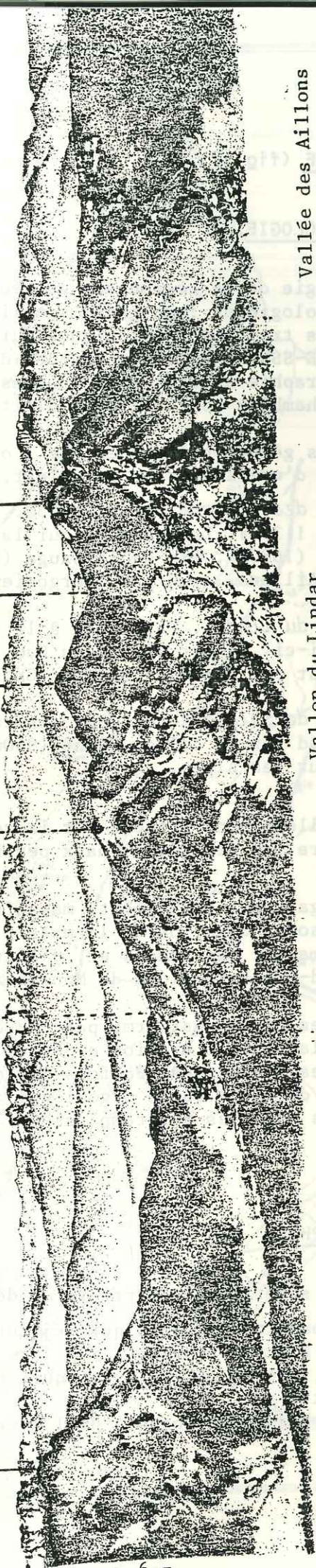
Le massif des Bauges est armé par une barre de calcaires massifs (Urgonien s.l.) dans laquelle l'érosion a découpé des dents de scie ou bien sculpté des silhouettes inachevées. Parfois l'érosion n'a pas dégagé les surfaces structurales de cette barre urgonnaise : le relief est alors empâté par les flyschs et les molasses qui remplissent les synclinaux.

B. HYDROGRAPHIE.

Les réseaux superficiels participent de trois grands bassins :

- au Nord, bassin du Chéran qui rejoint le Rhône, par l'intermédiaire du Fier, à Seyssel ;
- à l'Ouest, bassin de la Leysse qui, par Chambéry, rejoint le lac du Bourget ;
- au Sud et Sud-Ouest, bassin de l'Isère.

L'Arclusaz (1240m) Col du Frêne (950m) Mont Pelat Mont Charvet col du Lindar (1187m) La Galoppaz (1681m) Col des Prés (1135m)



Vallée des Aillons

Vallon du Lindar

Vallée de Sainte Reine

Fig. 3 : VUE DU SECTEUR ETUDIE DEPUIS LE COLOMBIER.

Au premier il faut rattacher les bassins du Nant d'Aillon et du ruisseau de Sainte-Reine ; au second, les bassins de la Reyse et de la Ternèze ; au troisième, divers réseaux descendus du bord subalpin de part et d'autre de Montmélian et jusqu'à Saint-Pierre-d'Albigny.

Le réseau hydrographique est très influencé par les structures. Les écoulements principaux se font parallèlement aux plis, dans des vals (ruisseau des Aillons) ou des combes ou demi-combes (ruisseau de Sainte-Reine, ruisseau du Lindar).

Des raccords transversaux s'effectuent par des cluses. La grande vallée du Chéran est elle-même une grande cluse jouant le rôle de collecteur du massif : elle est installée pour l'essentiel, sur une inflexion axiale des plis.

Les circulations souterraines sont très importantes ; les réseaux karstiques sont très développés. Ils se rencontrent surtout dans les calcaires urgoniens mais aussi dans les calcaires du Jurassique supérieur. La grande dalle urgonienne du Margeriaz, couverte de lapiez et truffée de gouffres, est un des hauts lieux de la spéléologie savoyarde.

Les deux réseaux aquifères sont indépendants car entre les calcaires jurassiques et urgoniens s'intercale une puissante masse de marnes néocomiennes imperméables, les deux réseaux alimentant d'importantes sources karstiques. L'hydrogéologie du secteur ayant été bien étudiée récemment par G. Zamolo (1980), nous renverrons à cet auteur pour plus de détails. Il a montré que compte-tenu des circulations souterraines, les bassins réels étaient quelque peu différents des bassins apparents et qu'en particulier d'importantes fuites s'effectuaient du bassin apparent de la Leyse vers celui de l'Isère à travers le karst jurassique du bord subalpin.

A signaler encore quelques petites sources sulfureuses issues des marno-calcaires berriasiens et oxfordiens. C'est l'une d'elles qui est utilisée par la station climatique de Challes-les-Eaux.

C. CLIMAT ET VEGETATION.

Le climat est de type montagnard, avec de longs hivers et des étés ensoleillés.

Le secteur se trouve dans une des parties les plus humides des Alpes, où les précipitations annuelles dépassent 2m.

Les sapins et autres résineux prolifèrent, les prairies sont susceptibles de bons rendements bien que l'altitude réduise beaucoup la durée de la végétation.

Les gens des Bauges venus par le col du Frêne, possèdent et cultivent encore des vignes dans la combe de Savoie, à Saint-Pierre-d'Albigny, Arbin, Montmélian et Chignin principalement.

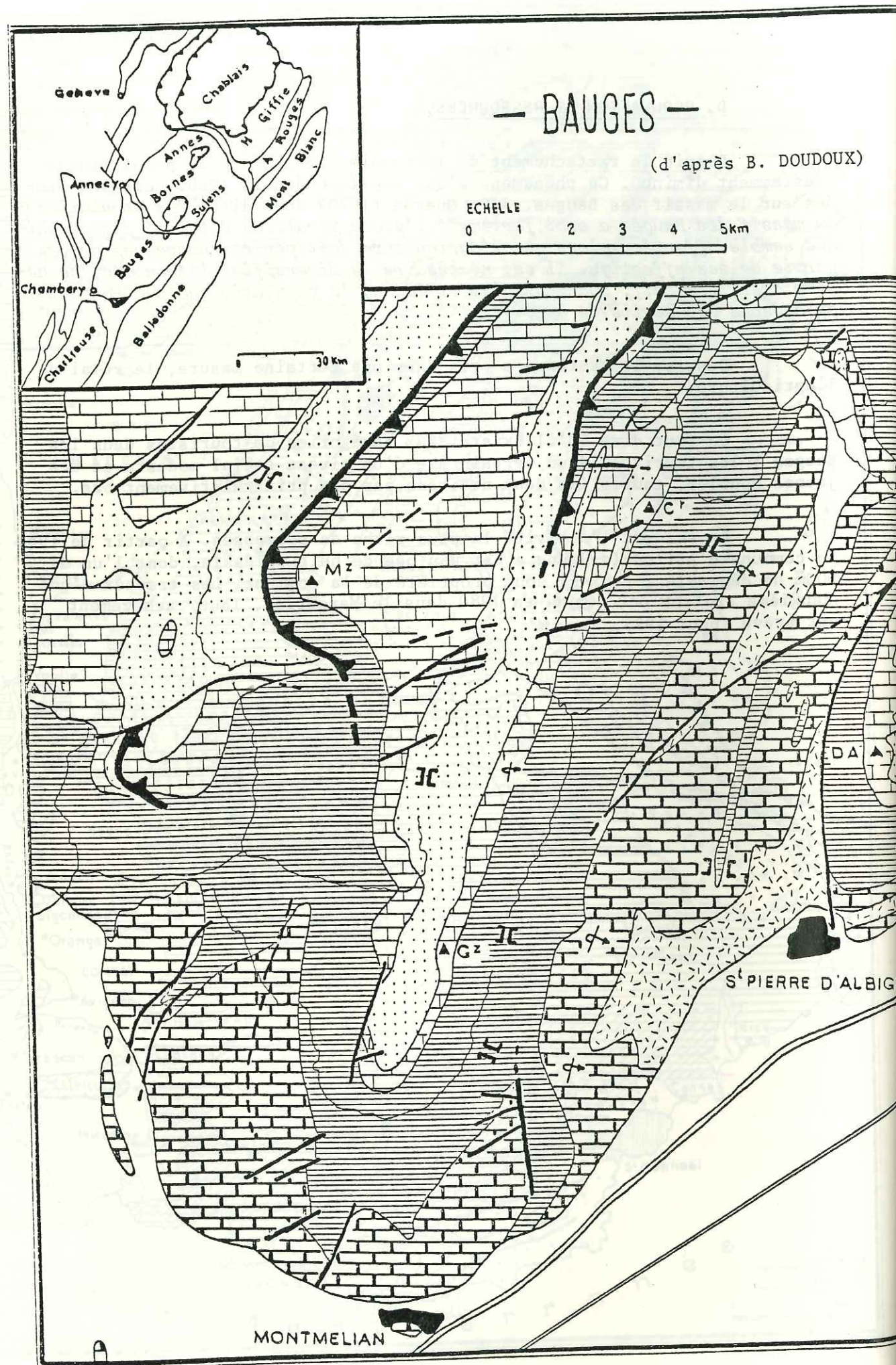


Fig. 5. CADRE GEOLOGIQUE.

III. CADRE GEOLOGIQUE.

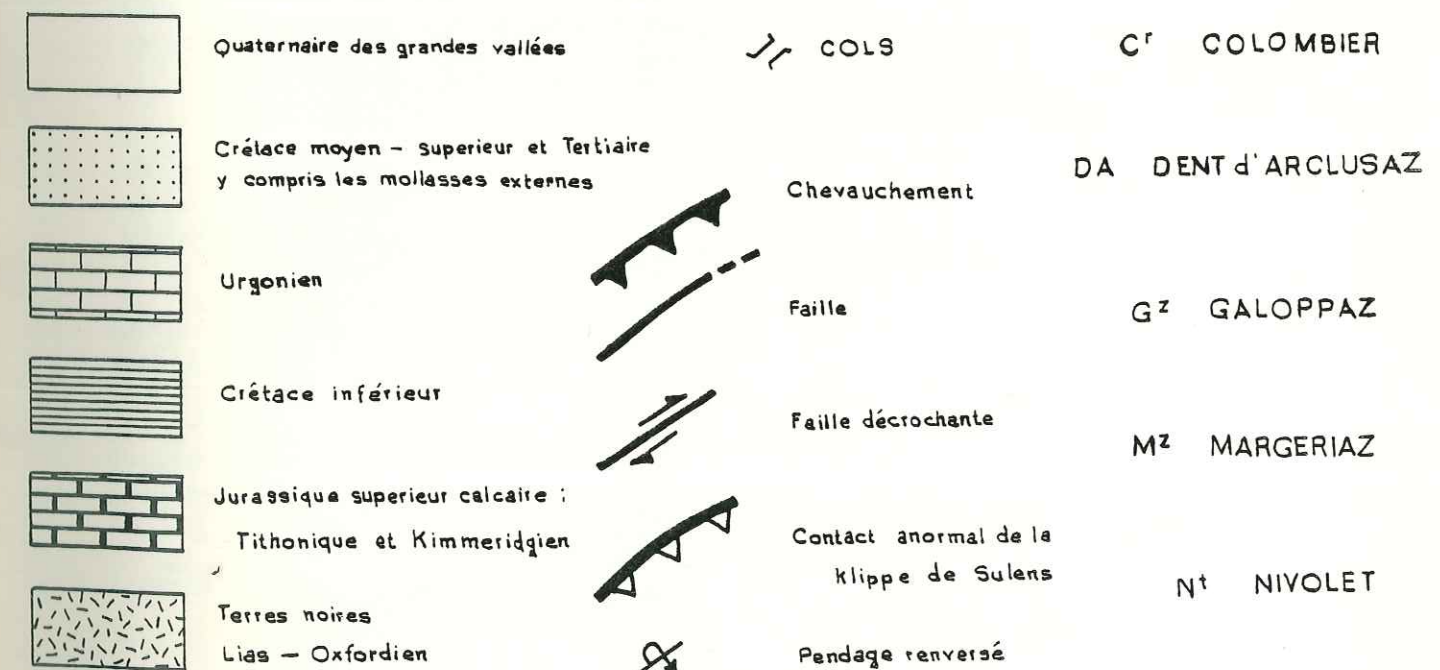
La région étudiée appartient aux chaînes subalpines septentrionales (fig. 4). Plus précisément elle englobe la terminaison méridionale du massif des Bauges. Ce dernier est limité au Nord par la cluse Annecy-Ugine ; à l'W, d'Annecy à Chambéry, par le "front subalpin" ; au Sud, de Chambéry à Montmélian par la cluse de Chambéry ; à l'Est, de Montmélian à Ugine par le sillon subalpin.

Du point de vue stratigraphique, les terrains que l'on rencontre dans le secteur étudié appartiennent au Jurassique supérieur, au Crétacé et au Tertiaire. Plus précisément l'âge de ces terrains va de l'Oxfordien à l'Aquitainien(?).

Les faciès de cette série mésozoïque-cénozoïque sont caractéristiques de la classique zone externe dauphinoise.

Du point de vue structural (fig. 5), il existe une dysharmonie fondamentale au niveau des termes incompetents du Néocomien. De ceci résulte une différence de style tectonique entre :

- d'une part, de grands plis crétacés armés par l'Urgonien, généralement dissymétriques, déversés et parfois chevauchants vers l'Ouest ;
- et, d'autre part, les plis serrés et plus complexes des termes inférieurs, bien lisibles dans la barre Tithonique.



BAUGES

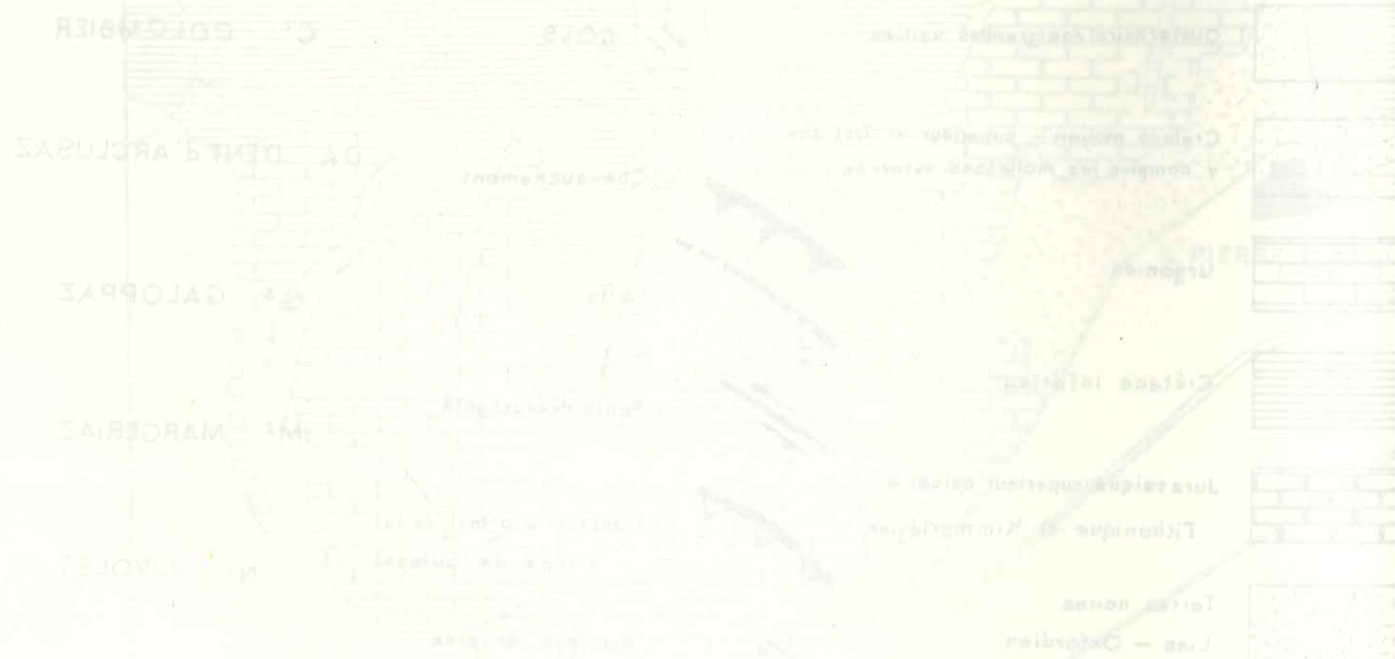
La région étudiée appartient au type de relief karstique. Elle est caractérisée par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le relief est généralement peu élevé, mais il présente des particularités locales. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.

La population est relativement faible, mais elle est concentrée dans quelques villages. L'économie est principalement basée sur l'agriculture et le tourisme.

Le relief est caractérisé par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.



CHAPITRE DEUXIEME

HISTORIQUE

La région étudiée appartient au type de relief karstique. Elle est caractérisée par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le relief est généralement peu élevé, mais il présente des particularités locales. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.

La population est relativement faible, mais elle est concentrée dans quelques villages. L'économie est principalement basée sur l'agriculture et le tourisme.

Le relief est caractérisé par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.

La population est relativement faible, mais elle est concentrée dans quelques villages. L'économie est principalement basée sur l'agriculture et le tourisme.

Le relief est caractérisé par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

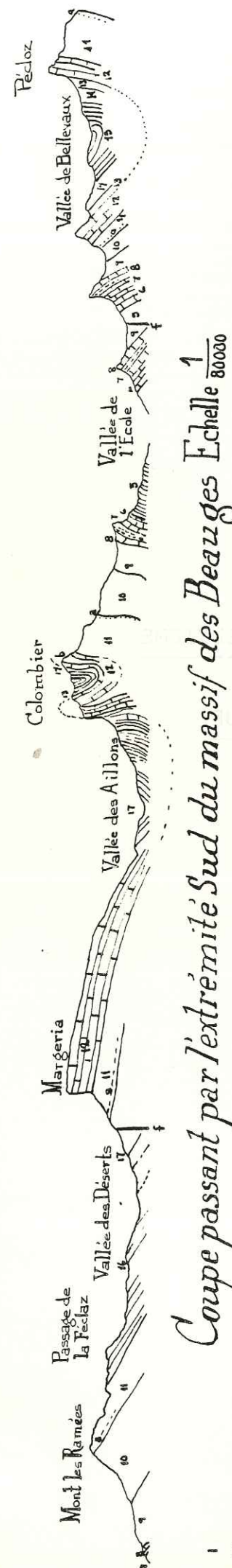
Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.

La population est relativement faible, mais elle est concentrée dans quelques villages. L'économie est principalement basée sur l'agriculture et le tourisme.

Le relief est caractérisé par la présence de nombreuses grottes et de vallées encaissées. Le climat est tempéré, avec des précipitations annuelles comprises entre 1000 et 1200 mm. La végétation est principalement forestière, avec des essences de feuillus et de résineux.

Le sol est généralement peu profond et pauvre en humus. La culture principale est la viti-viniculture, qui occupe une grande partie des terres arables. L'élevage est également pratiqué, notamment pour le bétail et les porcs.

La population est relativement faible, mais elle est concentrée dans quelques villages. L'économie est principalement basée sur l'agriculture et le tourisme.



5. Oxfordien, 6. Séquanien, 7. Tithonique inférieur (Kimméridgien), 8. Tithonique supérieur, 9. Bernasien, 10. Valanginien, 11. Hauterivien, 12. Urgonien, 13. Gault, 14. Sénonien, 15. Tonguien, 16. Aquitanien.

Fig. 6 : COUPE PASSANT PAR L'EXTREMITÉ SUD DU MASSIF DES BAUGES (D. Hollande, 1889).

5: Oxfordien ; 6: Séquanien ; 7: Tithonique inférieur (Kimméridgien) ; 8: Tithonique supérieur ; 9: Bernasien ; 10: Valanginien ; 11: Hauterivien ; 12: Urgonien ; 13: Gault ; 14: Sénonien ; 16: Tonguien ; 17: Aquitanien.

I. TRAVAUX DE LA PERIODE COMPRISE ENTRE 1779 et 1914.

Les études géologiques concernant le massif des Bauges ont débuté il y a fort longtemps : le célèbre "Voyage dans les Alpes" de H.B. de Saussure (1779-1796) contient déjà une description des replis de "La Savoyarde" au-dessus de Montmélian.

Durant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} de nombreux auteurs publient une multitude de notes, le plus souvent partielles et d'intérêt très inégal sur le massif. Il serait fastidieux de les énumérer toutes. On trouvera une bibliographie très complète de ces anciens travaux dans l'ouvrage de synthèse de J. Revil "Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie" (1911-1913). Nous nous contenterons ici de citer les principaux :

- L'abbé Vallet (1854) découvre la "craie blanche" dans la vallée des Aillons et signale le renversement des couches dans le flanc Est de la vallée.

Dès 1867, une carte géologique du département de la Savoie est publiée par Ch. Lory, L. Pillet et l'abbé Vallet.

- D. Hollande (1884 et 1885) et L. Pillet (1885) reconnaissent dans la vallée des Aillons la présence de deux niveaux "nummulitiques". Ils reconnaissent aussi des calcaires siliceux et le flysch, enfin les marnes rouges à *Helix ramondi*, attribuées à l'Aquitainien. D. Hollande croit même un moment y trouver la molasse marine helvétique.

De 1887 à 1889, D. Hollande publie le premier ouvrage synthétique sur "les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie". Les descriptions stratigraphiques et les coupes d'ensemble (fig. 6) sont déjà fort convenables mais la déformation reste attribuée essentiellement à des failles verticales : tassements et effondrements dus à la pesanteur provoquent "des refoulements latéraux, lesquels ont produit les plissements, les chevauchements et les ruptures secondaires".

Suivent une série de notes plus ou moins polémiques sur la structure du Mont Saint Michel (J. Vivien, 1896 ; D. Hollande, 1897 et J. Vivien, 1897). Il faut citer ensuite les ouvrages de E. Haug sur "la tectonique des hautes chaînes calcaires de la Savoie" (1895) et de H. Douxami (1896) sur "Les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de Suisse occidentale".

Puis c'est la nouvelle et remarquable synthèse stratigraphique et surtout tectonique du massif des Bauges de M. Lugeon : "Les dislocations du massif des Bauges" (1900).

La stratigraphie du Nummulitique y reste cependant quelque peu obscurcie par l'idée que les marnes à écailles de poissons peuvent passer latéralement à la majeure partie des autres niveaux nummulitiques.

Nous reproduisons de cet ouvrage quelques coupes a, b, c, d (fig. 7 et 8) intéressant notre secteur.

L'auteur insiste par ailleurs sur la dysharmonie de plissement qui existe entre le Jurassique et le Crétacé. Il met en outre en évidence, à la limite orientale de notre secteur, une "grande flexure des Bauges", interprétée comme un accident tardif du socle, affaissant toute la partie est du massif.

Coupe du flanc gauche de la Vallée du Chéran du Margériaz aux Arces

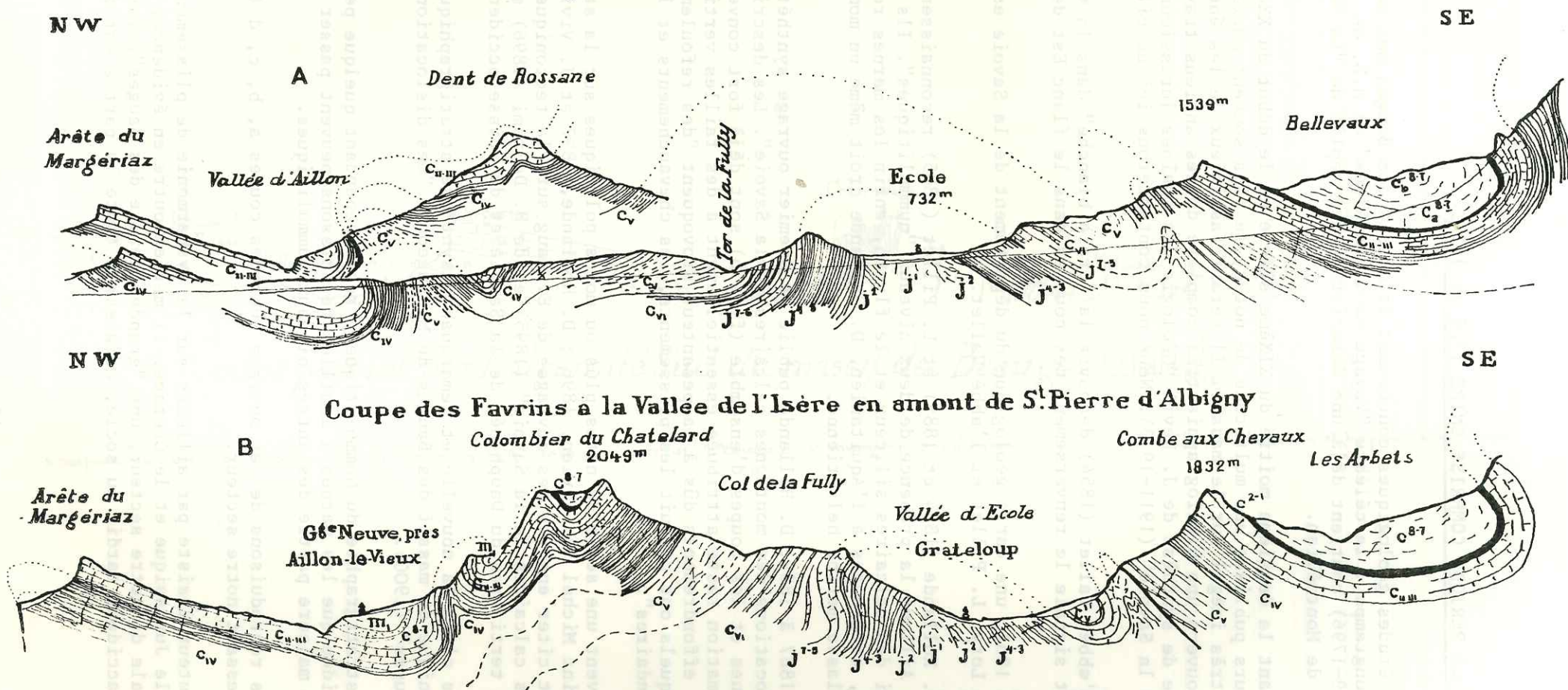


Fig. 7 : COUPES DU FLANC GAUCHE DE LA VALLEE DU CHERAN DU MARGERIAZ AUX ARCES (A) ET DES FAVRINS A LA VALLEE DE L'ISERE EN AMONT DE SAINT PIERRE D'ALBIGNY (B)

Echelles 1:50 000

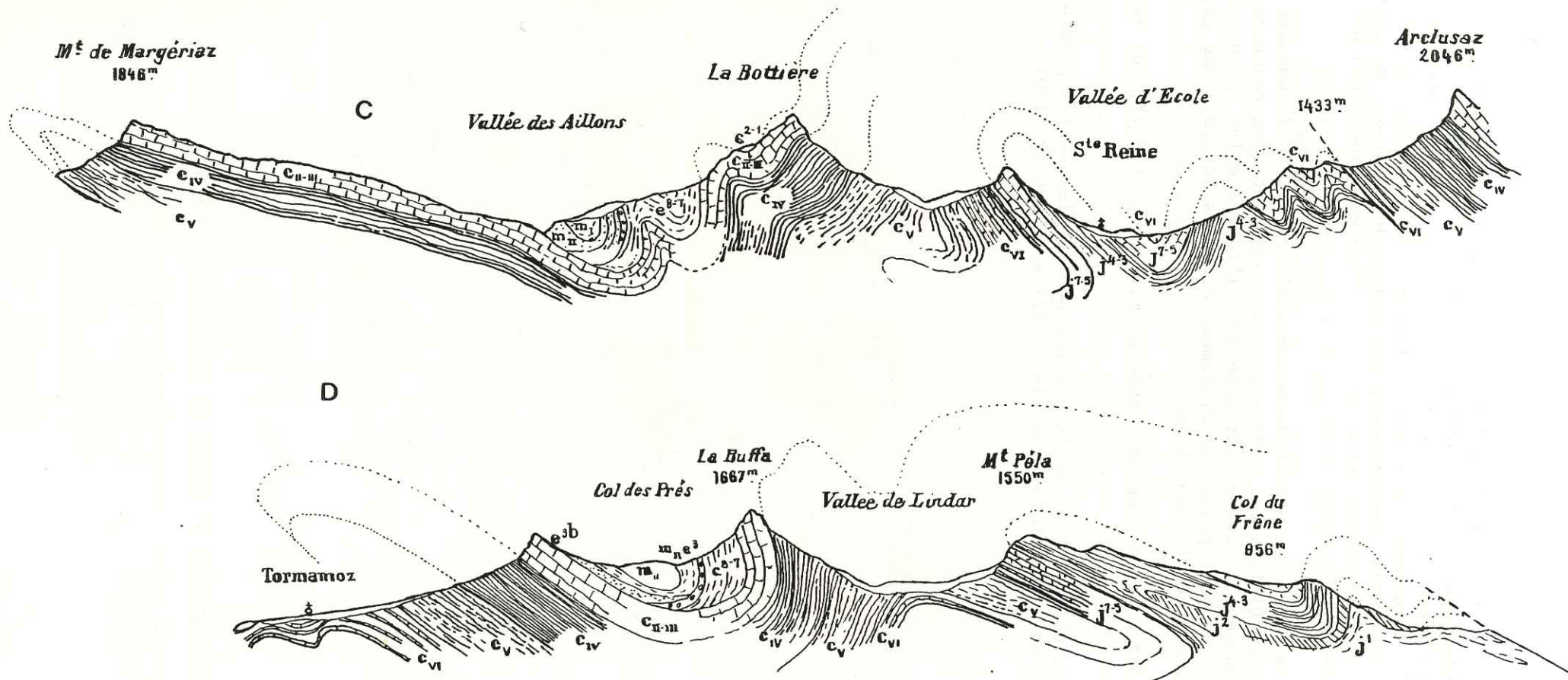


Fig. 8 : COUPES DE L'EXTREMITÉ MERIDIONALE DU MASSIF DES BAUGES, DU MARGERIAZ A L'ARCLUSAZ (C) ET DE TORMANOZ AU COL DU FRENE (D).

M. Lugeon, 1900

Vient enfin (1911-1913) l'important ouvrage de J. Revil : "Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie" ; l'auteur fait une excellente mise au point stratigraphique : il signale en particulier le caractère nettement transgressif du Crétacé supérieur dont les couches de base reposant sur le Gault sont campaniennes. Par contre du point de vue tectonique - au moins en ce qui concerne notre secteur - l'auteur ajoute peu aux publications antérieures.

A la même époque paraît le monumental travail de J. Boussac sur le Nummulitique alpin (1912). Les diverses formations sont bien reconnues mais à la suite de M. Lugeon, l'auteur persiste dans l'idée que les "marnes à écaillés de poissons" peuvent passer latéralement dans les Bauges à une grande partie des autres niveaux nummulitiques.

Il faut citer encore une étude de E. Lemoine (1914), sur le massif de Curienne.

Enfin, c'est durant cette période que paraissent les premières éditions des feuilles 1/80.000 Albertville (1897) et Chambéry (1901).

II. TRAVAUX RECENTS.

Il faut attendre ensuite la deuxième moitié du siècle pour que notre secteur fasse l'objet de nouvelles études.

Ce sont d'abord les travaux de P. Gidon et de ses élèves : R. Perrier, L. Sulpice et B. Doudoux.

P. Gidon publie cinq notes (1950a, 1950b, 1955, 1958 et 1963). Les deux premières concernant le massif de Curienne dont il simplifie nettement la structure (fig. 9), la suivante plus générale concerne le front subalpin septentrional ; les deux dernières, les synclinaux des Déserts et des Aillons.

En 1963, son ouvrage de "Géologie chambérienne" fait la synthèse des connaissances sur les chaînes jurassiennes et subalpines des environs de Chambéry.

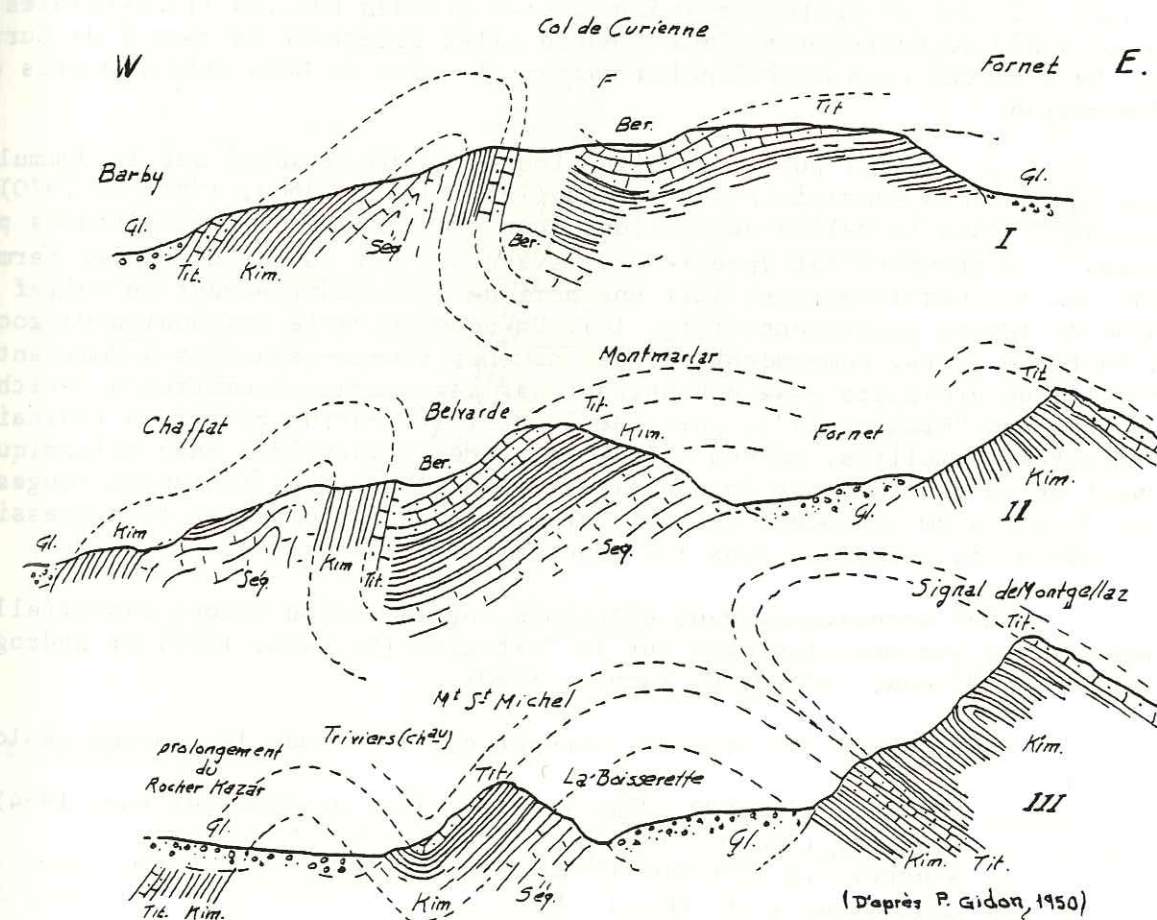


Fig. 9 : SERIE DES COUPES EST-OUEST DU MASSIF DE CURIENNE-LA THUILE.

Séq.: Séquanien ; Kim.: Kimméridgien ; Tit.: Tithonique ; Ber.: Berriasien ; Gl.: Moraines.

R. Perrier (1958) et L. Sulpice (1958) étudient le synclinal des Aillons, le premier dans sa partie nord, le second dans sa partie sud. R. Perrier reconnaît le champ de failles transverses d'Aillons et met en évidence la complexité insoupçonnée du flanc est du synclinal dans le massif du Colombier. Il établit l'absence du Crétacé supérieur vers l'Ouest dès le flanc ouest du synclinal et reconnaît dans le flanc est des marnes vertes lacustres entre les calcaires à "grandes Nummulites" du Lutétien et les calcaires à "petites Nummulites" du Priabonien.

B. Doudoux (1963) reconnaît l'existence de deux failles dans le massif de Curienne. En 1973, le même auteur précise l'extension et la signification de la "grande flexure des Bauges" de M. Lugeon, à la limite est de notre secteur : il s'agit d'une grande faille dextre tardive N30.

C. Kerckhove et P. Antoine (1969) suggèrent l'existence d'autres grandes failles dextres transversales N50 dont deux affecteraient notre secteur.

La même année, M. Gidon (1964 a et b) examine les rapports entre Chartreuse et Bauges et la structure du massif de la Thuile à l'angle SE des Bauges. Il voit se prolonger en Bauges les grandes failles transversales dextres N50 de Chartreuse. Deux d'entre elles affectent le massif de Curienne. Deux autres plus méridionales hachent le pied du bord subalpin près de Montmélian.

J. Martini publie ensuite cinq notes importantes sur le Nummulitique des chaînes subalpines savoyardes (1961, 1962, 1968a, 1968b et 1970). Il reconnaît dans la vallée des Aillons deux transgressions nummulitiques précoces ; la première est yprésienne, la seconde est lutétienne et se termine par des couches lacustres. Suit une période de rajeunissement du relief et même de légers plissements (fig. 10). Un nouveau cycle Priabonien-Oligocène s'instaure alors, commençant par des couches fluviolacustres à dominante détritique grossière, se poursuivant par des couches saumâtres à Cerithes (couche des "Diablerets"), puis par la trilogie marine classique (calcaires à petites Nummulites, marnes à écailles, grès flyschoides puis molassiques) avant de se terminer par de nouvelles couches lacustres (molasses rouges). Des Microcodium corrodent le substratum crétacé des diverses transgressions et peuvent se retrouver dans les couches fluviolacustres.

Les derniers travaux effectués sur la région seront essentiellement des travaux sédimentologiques sur le Tertiaire (S. Kazo, 1975) et hydrogéologiques (G. Nicoud, 1973 et G. Zamolo, 1980).

Son parues par ailleurs pendant cette période les cartes géologiques :

- . Chambéry 1/80.000 (2ème édition, 1958 et 3ème édition, 1964) ;
- . Chambéry 1/50.000 (1963) ;
- . Albertville 1/80.000 (2ème édition, 1966) et
- . Montmélian 1/50.000 (1969).

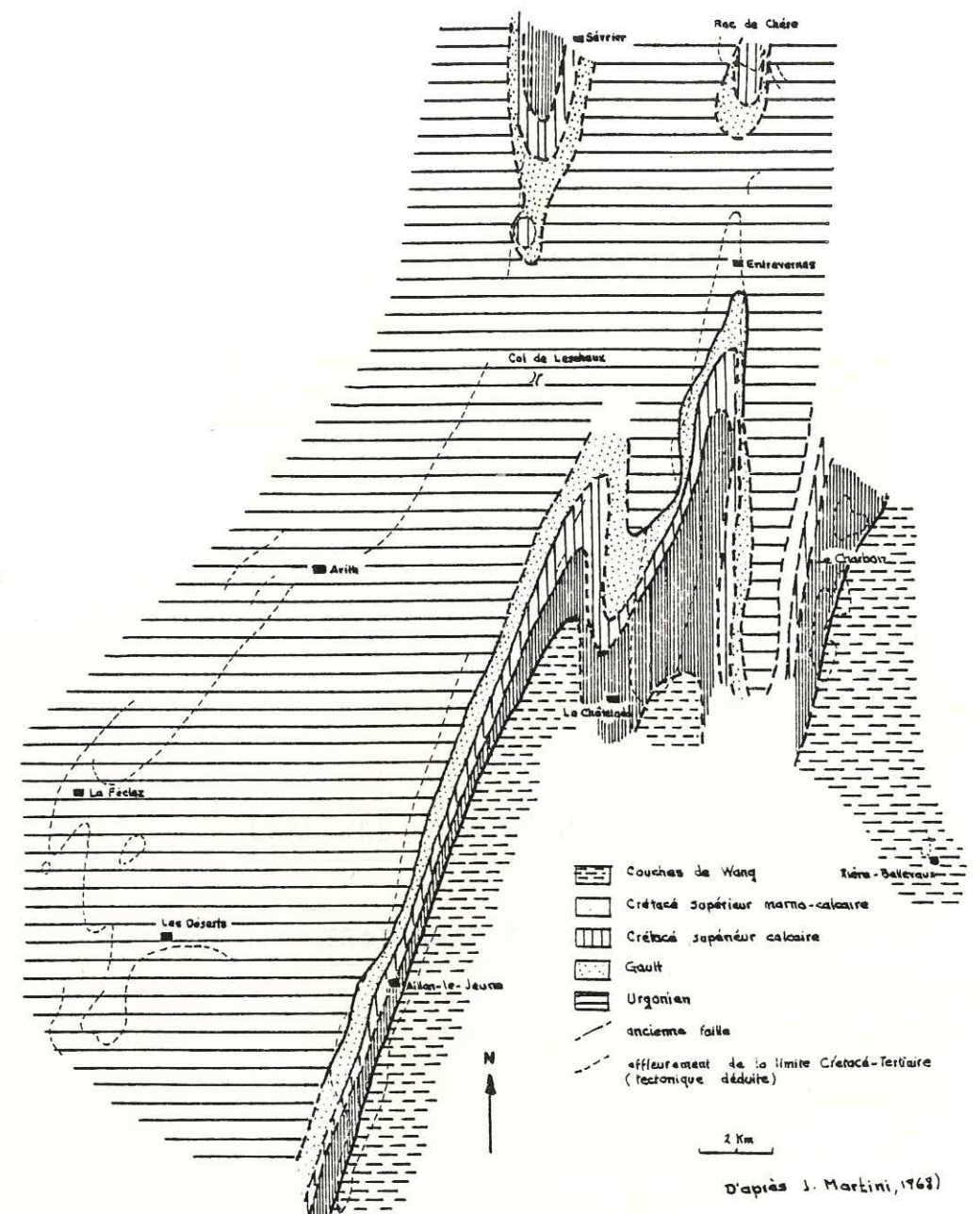


FIG. 10— Carte paléogéologique des Bauges

III. CONCLUSION.

De très nombreux travaux ont donc été effectués sur notre secteur d'étude du fait sans doute de la proximité de Chambéry où ont résidé dès le XIXème siècle de nombreux géologues ; du fait aussi de la présence d'une série stratigraphique particulièrement complète ; du fait enfin d'une tectonique posant le problème des relations Bauges-Chartreuse de part et d'autre de la cluse Chambéry-Montmélian. Il nous restait à coordonner ces travaux malgré tout souvent partiels et parfois contradictoires et à les compléter par une nouvelle étude stratigraphique et surtout microstratigraphique, ainsi que tectonique.



CONCLUSION

De très nombreuses études ont été réalisées sur les roches de la région de la vallée de la Durance. Ces études ont permis de caractériser les différentes unités géologiques et de déterminer leur âge relatif. Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Unité	Âge relatif	Caractéristiques
1	Le plus ancien	Grès micacés
2		Schistes micacés
3		Schistes micacés
4		Schistes micacés
5		Schistes micacés
6		Schistes micacés
7		Schistes micacés
8		Schistes micacés
9		Schistes micacés
10	Le plus récent	Schistes micacés



CHAPITRE TROISIEME

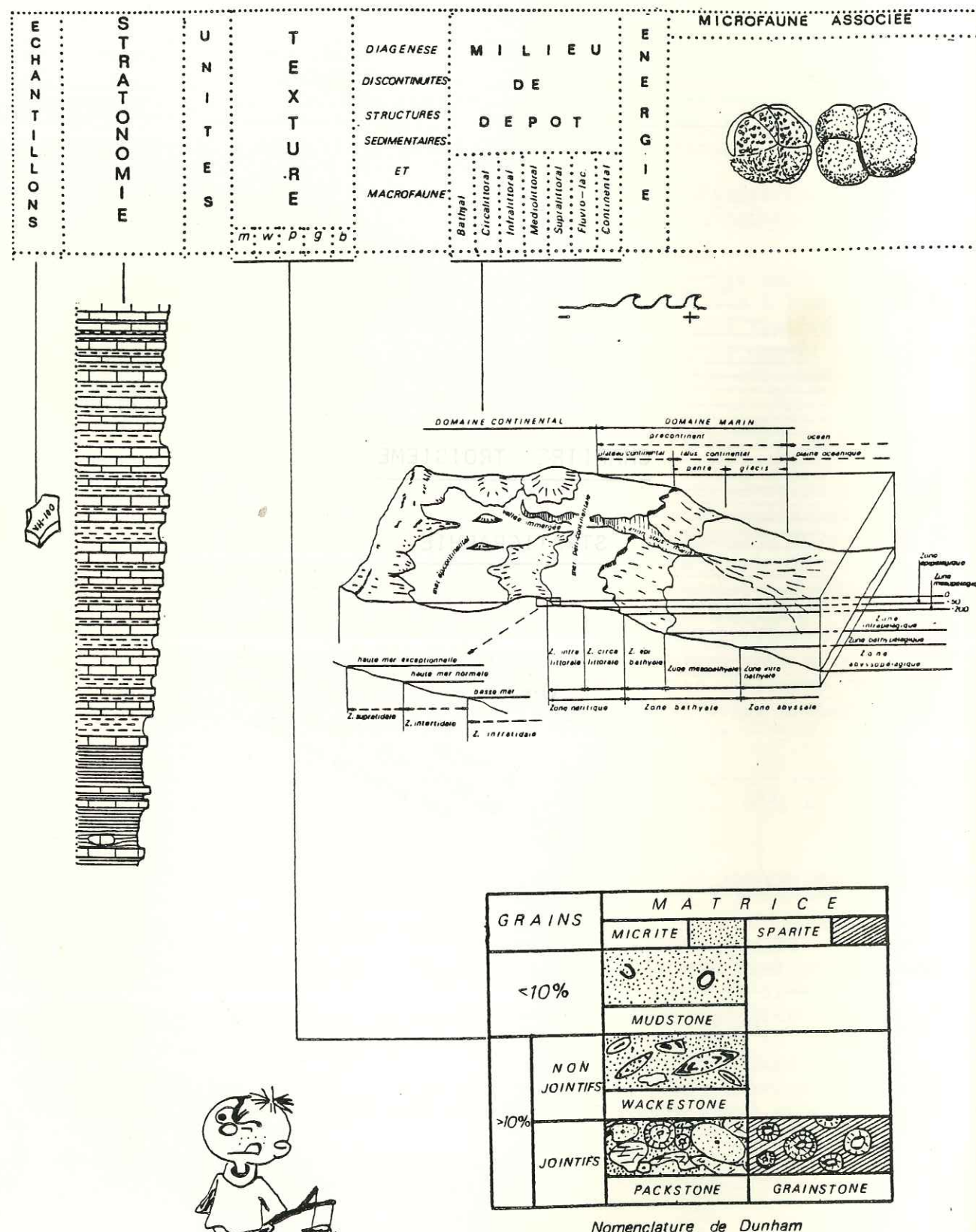
STRATIGRAPHIE

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
 MAISON DES GEOSCIENCES
 DOCUMENTATION
 B.P. 53
 F. 38041 GRENOBLE CEDEX
 Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
 Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr



AVERTISSEMENT AU LECTEUR.

Dans ce chapitre, une étude biostratigraphique de tous les faciès du secteur étudié a été réalisée. Chacune des coupes est résumée par un tableau de ce type :



I. GENERALITES.

Les terrains affleurant dans le secteur étudié appartiennent au Mésozoïque et au Cénozoïque et vont de l'Oxfordien à l'Aquitainien. Leur épaisseur totale est de 1800m environ. Les termes mésozoïques sont carbonatés et souvent détritiques. C'est à eux qu'appartiennent les deux barres calcaires qui soulignent la structure de la région : l'une est formée par les calcaires pélagiques du Malm, l'autre par les calcaires d'ambiance récifale dits "urgoniens" s.l. Les terrains tertiaires, dont l'épaisseur ne dépasse jamais les 200m, sont très variés. Le Quaternaire (glaciaire, alluvions et éboulis) recouvre les séries mésozoïques et tertiaires, empêchant ainsi une étude continue de celles-ci.

Du point de vue paléontologique et micropaléontologique, la région peut être considérée comme riche, du moins en ce qui concerne certains faciès. Le Malm inférieur contient de nombreuses Ammonites et des Bélemnites. Quant à la microfaune, elle a joué un rôle très important dans la datation des formations. Des études de Nannoplancton m'ont également permis de dater ou de vérifier l'âge de certains terrains crétacés ou tertiaires.

Les étages suivants, cités de bas en haut ont été reconnus dans le secteur étudié :

Jurassique supérieur

- Oxfordien - Kimméridgien inférieur (J7-6) : de bas en haut : schistes argileux noirs, marno-calcaires en bancs métriques alternant avec des marnes et calcaires en bancs assez réguliers, sans intervalles marneux (M. Gidon, 1969 ; notice de la carte 1/50.000).
- Kimméridgien moyen (J8a) : formant un talus, calcaires marneux beiges alternant avec des marnes et marno-calcaires feuilletés.
- Kimméridgien supérieur (J8b) : calcaires gris, lités en bancs de 30 à 50cm, entre lesquels s'intercalent parfois de fines passées marneuses.
- Tithonique inférieur (J9a) : calcaires gris à pâte fine.
- Tithonique supérieur (J9b) : calcaires sublithographiques comportant à la base un niveau de brèches intraformationnelles.

Crétacé

- Berriasien (n1) : schistoïde à la base et au sommet, gros bancs massifs dans la partie moyenne.
- Valanginien (n2a et n2b) : marnes gris foncé bleu-té, à patine jaune (n2a) et calcaires bicolores spathiques à silex (n2b).
- Hauterivien (n3) : marnes et calcaires marneux gris foncé à miches, contenant des Toxasters.
- Barrémien inférieur (n4a) : calcaires marneux jaunes ou roux.
- Urgonien s.l. (n5-4) : calcaires subrécifaux à Orbitolines.
- Albien (cl) : grès ou sables glauconieux, contenant parfois du phosphate, de couleur verte ou ocre ou encore, localement, noire.
- Sénonien (c7-6) : calcaires sublithographiques. On trouve à la base un conglomérat transgressif sur les sables albiens, surmonté par des calcaires sublithographiques à silex. La série se termine par des calcaires plus sombres, plus ou moins azoïques à nouveau à silex (amorce des couches de Wang).

Paléogène (Nummulitique)

- Yprésien : calcaire à Nummulites.
- Lutétien marin : calcaire à "grandes Nummulites".
- Priabonien inférieur : "couches fluviolacustres".
- Priabonien supérieur marin : couches à "petites Nummulites", couches à Polypiers, ...
- Sannoisien - Stampien : marnes à Globigérines, schistes à Meletta et grès micacés verts (molasse verte).
- Aquitano-Chattien : molasse rouge lacustre.

II. LE JURASSIQUE.

Seul le Jurassique supérieur (le Malm) est représenté dans le massif des Bauges. Trois faciès y affleurent : schistes noirs ("terres noires" de M. Gignoux et L. Moret, 1952) à la base, puis alternances marno-calcaires correspondant à un faciès de transition (S. Rivano, 1978), et enfin, calcaires du Tithonique. L'ensemble devient de plus en plus calcaire vers le sommet de la série, où la proportion de calcite dépasse 90%. A la base de la série, il existe un pourcentage de dolomie allant de 0 à 8% (G. Zamolo, 1980).

A. L'OXFORDIEN (fig. 11).

1°/- Généralités :

Il est difficile d'établir une coupe continue des schistes noirs qui constituent l'Oxfordien. Ceux-ci sont en effet affectés par un intense plissement et, en outre, souvent masqués par le Quaternaire ou la végétation.

2°/- Lithologie :

Je n'ai pu reconnaître, sur le terrain, qu'une série monotone de schistes noirs contenant des nodules vers le haut. Ces nodules sont des concrétions plus calcaires renfermant parfois des Ammonites. Lorsque l'on monte dans la série, des miches apparaissent ; elles s'intercalent avec des bancs de calcaire pyriteux épais de 5 à 10cm.

Le microfaciès de l'Oxfordien est un mudstone contenant des spicules de Spongiaires et/ou de Radiolaires. Les oxydes sont plus abondants à la base de la série (10 à 15%).

Quant à la macrofaune, E. Lemoine (1950) signale : *Perisphinctes lothari* Oppel. et *Perisphinctes polyplocoïdes* Font. dans la région de Barby et *Ochetoceras semimutatum* Font. sur le versant est du Mont Saint Michel. Dans la région du col du Frêne, en descendant du col de "Lepium", J. Revil (1913) a trouvé des Posydonomes en assez grand nombre : *Posydonomia alpina* A. Gras et un *Perisphinctes* (?). Enfin, M. Lugeon (1900) a récolté de nombreux *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb.

3°/- Répartition des affleurements :

Les affleurements d'Oxfordien sont assez nombreux, mais parsemés. On les observe à l'extrémité sud du secteur étudié :

. Aux environs de Saint Pierre d'Albigny : en amont de Coutin, l'Oxfordien est représenté par des calcaires noirs avec interlits marneux. Il affleure avec la même lithologie aux alentours du village des Hibouls. Enfin, vers le col du Frêne, à côté de "la Planta", l'Oxfordien apparaît sous un faciès de calcaires noirs en bancs de 10 à 20cm d'épaisseur alternant avec des passées marneuses.

OXFORDIEN

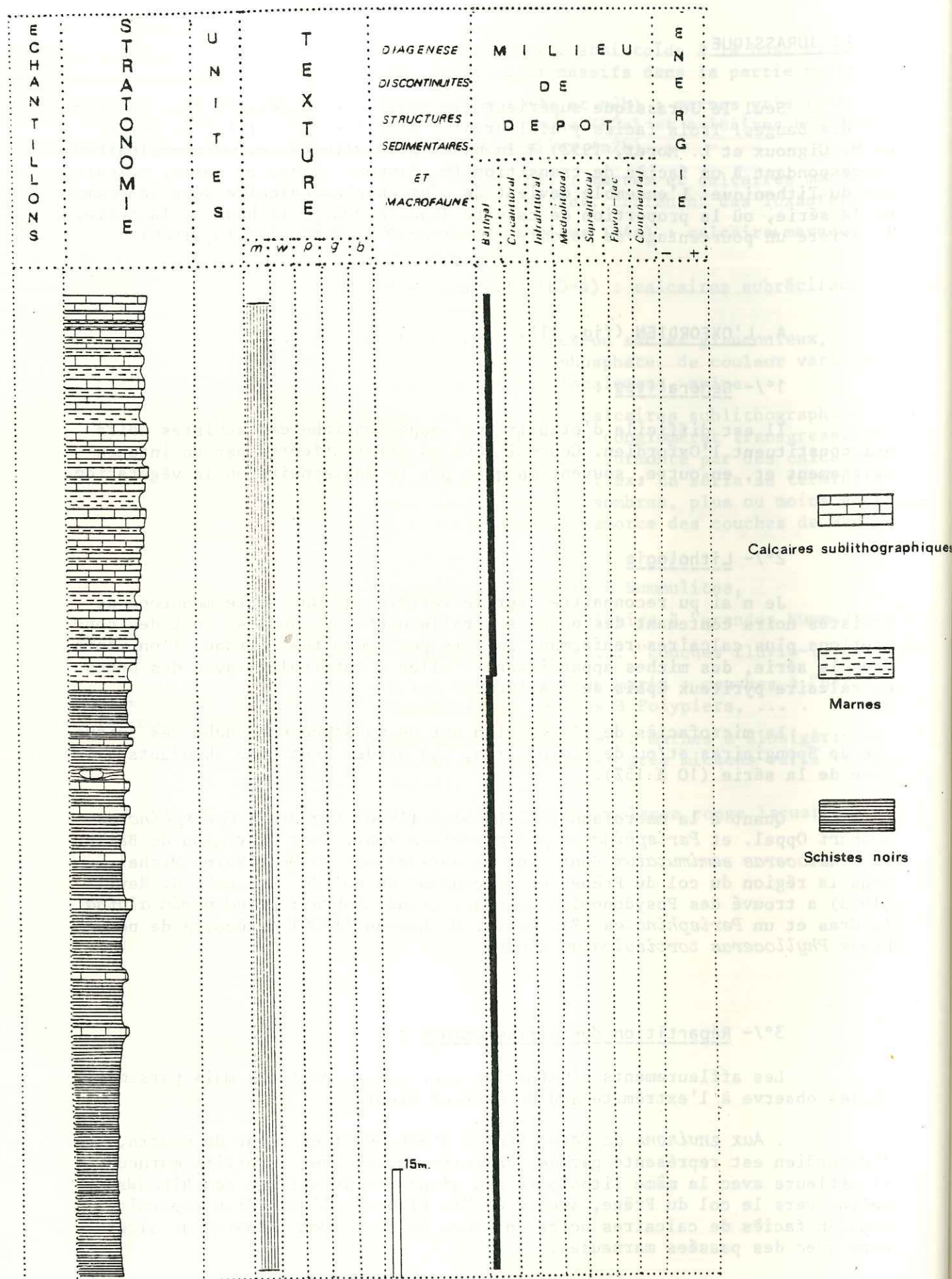


Fig. 11 : COUPE SYNTHETIQUE DE L'OXFORDIEN.

. Aux environs de Chignin : sur le sentier qui mène à La Thuile on rencontre d'abord des schistes noirs ou bleuâtres puis des alternances de petits lits calcaires et de marnes.

. Aux environs de Montlambert : sur la route qui va de Montlambert à la D. 201, on trouve plusieurs affleurements de schistes noirs surmontés par des bancs plus calcaires avec interlits marneux et présentant des figures de charge. Sur le sentier menant au col de Marocaz affleurent également des schistes noirs très plissés.

4°/- Conclusion :

Dans ce premier ensemble, se succèdent deux niveaux importants : un niveau de schistes noirs dans lequel les minéraux argileux sont les plus importants, et un niveau constitué par des alternances de schistes et bancs ou "miches" moins argileux dans lesquels la teneur en carbonates est plus élevée (20%). La couleur de la roche indique un milieu réducteur avec un pH faible et sans énergie.

L'épaisseur de cette série est pour le moins de 100m.

B. OXFORDIEN TERMINAL - KIMMERIDGIEN.

1°/- Généralités :

Le passage entre l'Oxfordien et le Kimméridgien est souvent difficile à établir dans le secteur étudié. Il se fait dans des faciès dits de "transition" (S. Rivano, 1978). Ce sont des calcaires marneux beiges, en bancs de 10 à 50cm et des calcaires gris en bancs de 30 à 50cm pouvant inclure des passées marneuses rares ou très fines (M. Gidon, 1969).

2°/- Lithostratigraphie :

Coupe du "Fornet" (fig. 12 et 13).

Près du village du même nom, depuis la cote d'altitude 600m jusqu'à la forêt du Fornet on peut lever une coupe du Kimméridgien. Les couches ont une direction N20 et un pendage de 20° vers l'Ouest - Nord-Ouest. On trouve, de bas en haut (fig. 12) :

K1- 60m d'alternances régulières de calcaires en plaquettes et de marnes. Les bancs calcaires peuvent atteindre 20cm d'épaisseur tandis que les lits marneux ne dépassent pas quelques centimètres. Cette formation, qui est noire à la base, s'éclaircit progressivement vers le haut et devient grise.

Au microscope, il s'agit d'un mudstone argileux contenant des Radiolaires, des débris d'Echinodermes, des spicules et des microfiliaments. La matrice est bioturbée.

Les oxydes sont présents sous forme de cristaux de quelques millimètres et, en lame mince, on peut observer des débris d'organismes pyritisés.

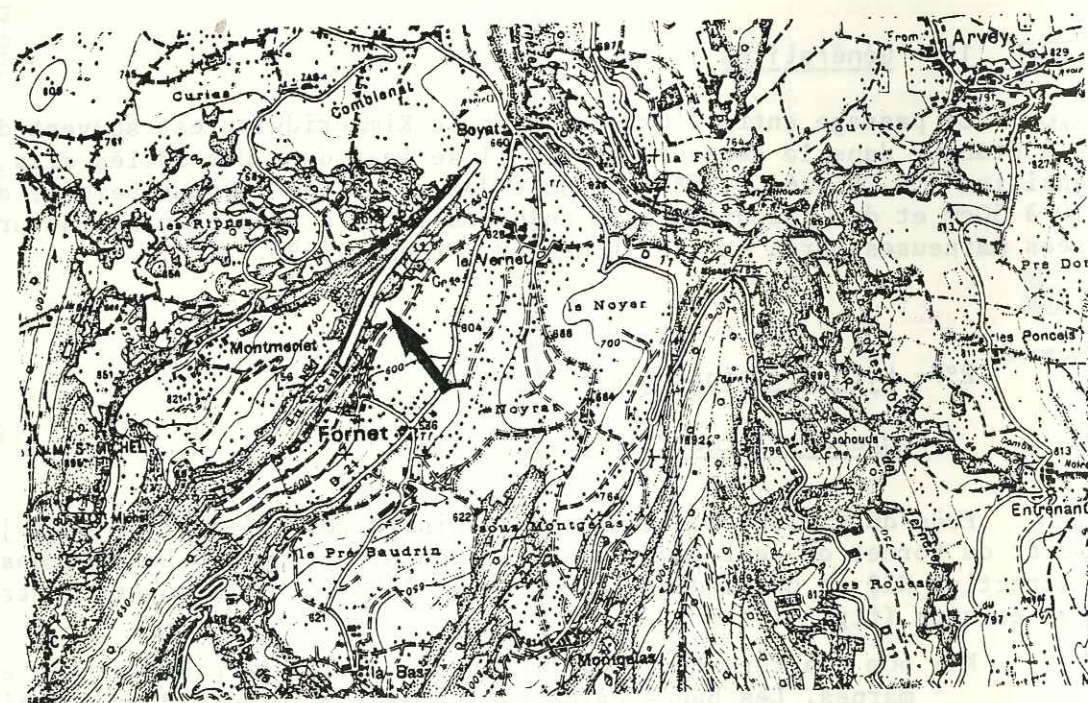
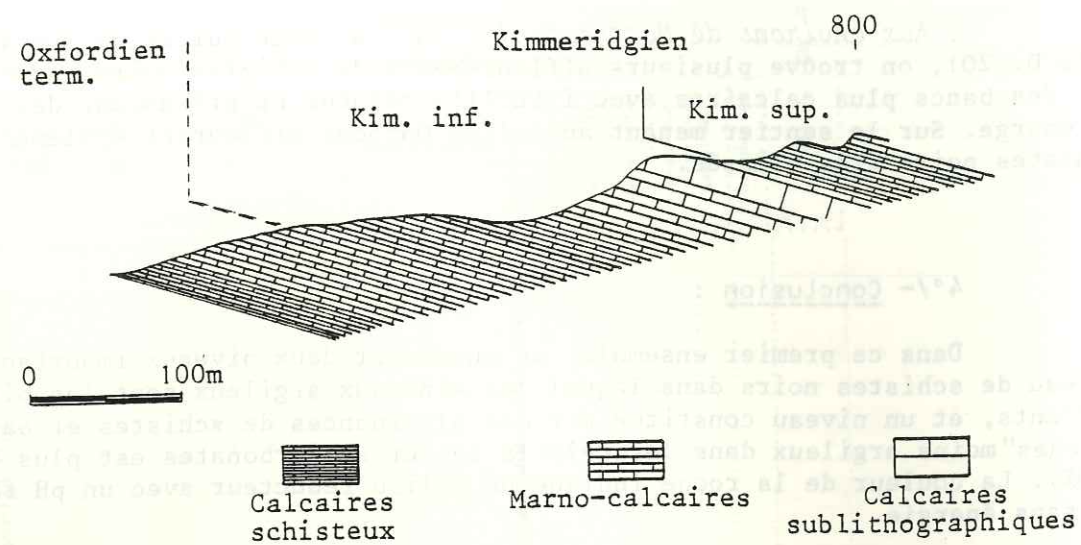


Fig. 12 : COUPE REELLE DU "FORNET"

KIMMERIDGIEN

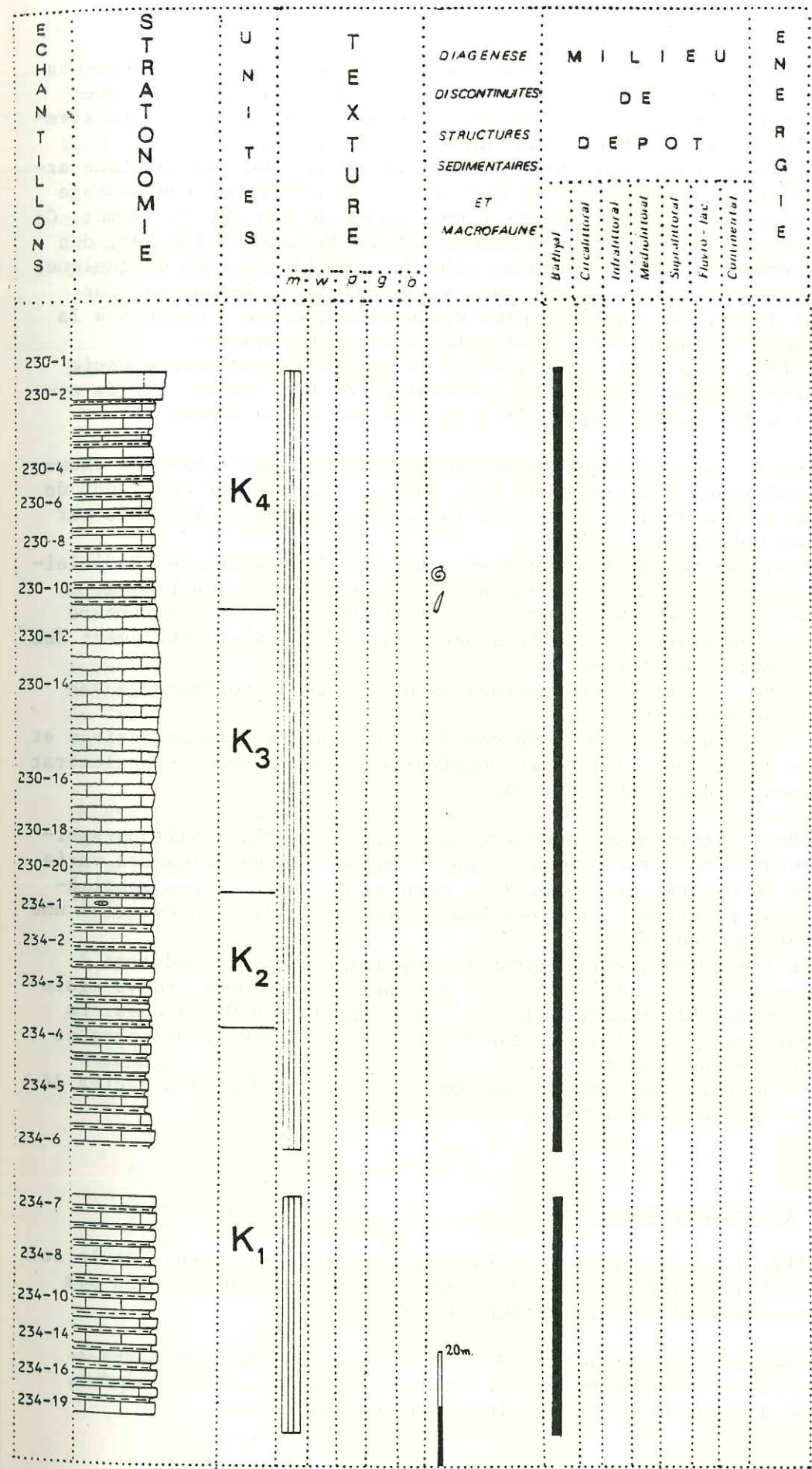


Fig. 13 : COUPE DU "FORNET"

K2- 22m d'alternances de marnes et de calcaires sublithographiques gris à brun foncé, en bancs de 10 à 20cm, contenant quelques rognons de silex. Les passées marneuses deviennent progressivement plus minces et plus rares vers le haut.

En lame mince, ces calcaires apparaissent comme un mudstone argileux à bioclastes. Ces derniers représentent un pourcentage de 2 à 3% à la base de la formation et de 7 à 10% au sommet. Ce sont des Radiolaires, quelques débris de Lamellibranches, des Ostracodes et des spicules (?). On note la présence de quelques grains de quartz détritiques à la base de la formation. Par ailleurs, des "galets" plus carbonatés confèrent parfois à la roche un aspect de microconglomérat monogénique.

Enfin, l'on peut remarquer que le pourcentage d'oxydes varie dans le même sens que le pourcentage de bioclastes : 1% de pyrite (et autres oxydes ?) à la base et 10% au sommet.

K3- 50m de calcaires sublithographiques très durs, à cassure rhomboédrique, d'abord bruns puis beiges. Ils forment des bancs de 20 à 60cm d'épaisseur, sans interlits marneux et morcelés par des veines de calcite.

C'est un mudstone à bioclastes (10 à 15%) : outre les Radiolaires, les spicules monaxonnes et les Ostracodes, on trouve *Saccocoma* sp., *Globochaete* sp. et *Globochaete alpina* Lombard dont ce sont les premières apparitions. Il existe également des traces de bioturbation.

Cette formation contient des oxydes, avec un pourcentage variant entre 5 et 7%.

Vers le haut, la matrice contient des passées plus calcaires et la roche peut alors être considérée comme un pseudo-conglomérat monogénique (éch. 230-19).

K4- 50m d'alternances régulières de calcaires gris sublithographiques et de lits marneux. L'épaisseur des bancs calcaires varie de 30 à 50cm, celle des lits marneux est de quelques centimètres. Au sommet, quelques bancs sont corrodés et présentent une surface ondulée.

En lame mince, cette formation apparaît comme un mudstone à *Saccocoma* sp. et *Globochaete alpina* Lombard. On y trouve également des Radiolaires, des spicules (?) et des Ostracodes. La matrice est parfois bioturbée et il existe encore des passées de pseudo-conglomérats.

Le pourcentage d'oxydes est moins élevé que dans les faciès décrits précédemment (1 à 3%).

3°/- Age de ces faciès :

En 1913, dans la région de Sainte-Reine, entre Routhennes et le col du Frêne, J. Revil a trouvé *Phylloceras lorgi* du Kimméridgien (?) dans des calcaires massifs (niveaux K4 de la coupe du "Fornet").

D'autre part, P. Gidon, en 1950, a récolté au-dessus de Barby : *Taramelliceras compsum* Opp. et *Taramelliceras* cf. *tenuisculptum*, appartenant tous deux au Kimméridgien inférieur (niveaux K1).

Dans le massif de Curienne et, plus précisément, sur le chemin qui va de Montmerlet au Mont Saint Michel, on a trouvé :

Aspidoceras acanthicum wolfi Neumayr (1873)*, qui appartient à la base du Kimméridgien supérieur (sens français), zone à Acanthicum.

Vers l'Est, en quittant le chemin et à quelques dizaines de mètres, on a trouvé une petite faunule d'Ammonites constituée d'individus très usés, fragmentaires et incomplets où l'on peut néanmoins reconnaître des Perisphinctidés du genre *Katrolliceras* s.l., des Oppeliides indéterminables et des Phylloceratidés indéterminables.

Les *Katrolliceras* indiquent le sommet du Kimméridgien inférieur (sens français), zone à Divisum.

4°/- Répartition des affleurements :

a- Dans le secteur sud :

Le Kimméridgien est présent dans tout le secteur sud de la région étudiée.

. *Massif de Curienne* : Il est difficile d'étudier le Kimméridgien dans la partie occidentale de ce massif en raison de la rareté des affleurements et de leur forte tectonisation ; par contre, sur le flanc est du massif de Curienne, dans la vallée du Fornet sous le Mont Saint Michel affleure une bonne coupe de toute la série.

. *Massif de la Thuile* : Le Kimméridgien y forme des affleurements généralement peu accessibles, visibles dans les falaises surplombant Tormery, Montmélian et Arbin. Il participe en particulier, avec le Tithonique, aux plis formant la "Savoyarde" (fig.14). Par ailleurs, il affleure assez bien sur la route D11, entre Mongelas et la Thuile.

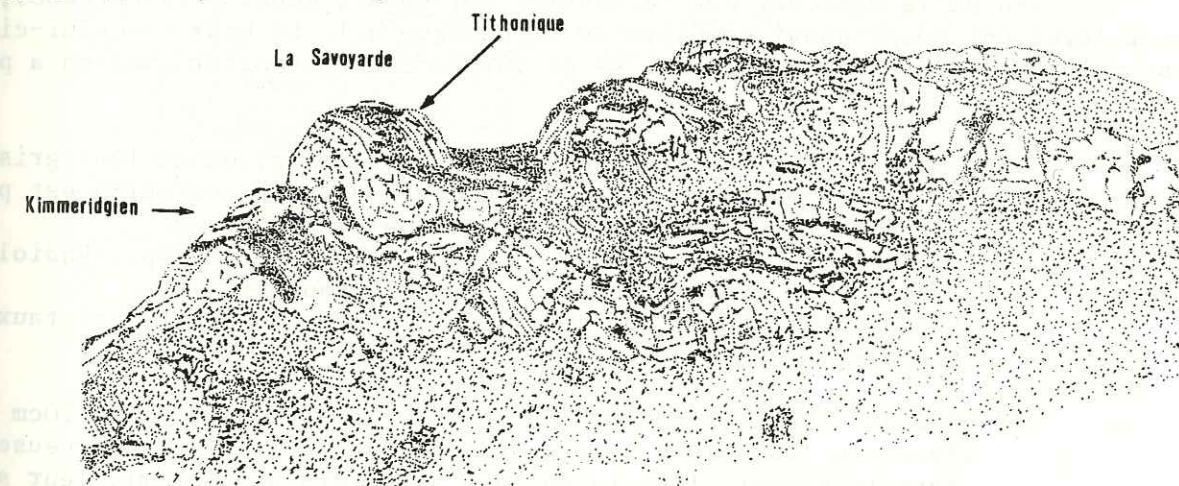


Fig. 14 : LA SAVOYARDE VUE DE MONTMELIAN.

* Détermination aimablement faite par J.R. Geyssant.

b- Dans le secteur est :

On a attribué au Kimméridgien des calcaires beiges en bancs de 10 à 50cm séparés par des interlits marneux. Ce faciès affleure au Mont Pelat (ou Mont Charvet) et dans la vallée de Sainte-Reine. D'autre part, sur la route N 511, au col du Frêne, on peut effectuer une coupe complète du Kimméridgien.

Enfin, malgré la végétation, d'autres affleurements méritent d'être signalés : le long du sentier allant du col de Marocaz à Montlambert ainsi que sur la route forestière qui part de la ferme de Sainte Anne (dans la forêt de Sainte Anne) et mène au col de la Scie - le sommet du Mont Morbié est d'ailleurs constitué de calcaires kimméridgiens.

c. LE TITHONIQUE.

1°/- Généralités :

Le Tithonique affleure aussi bien dans la partie sud que dans la partie est de la région étudiée. Il comprend un niveau inférieur de calcaires gris à pâte fine se terminant par de petits bancs à surface corrodée (M. Gidon, 1953), et un niveau supérieur de calcaires sublithographiques clairs débutants par des "fausses brèches".

2°/- Lithologie :

Coupe de Montoux (fig. 15 et 16).

Au NE de Montoux, sur le sentier qui va des Roues à la cote 889, on peut lever une coupe quasi complète du Tithonique s.l. La base de celui-ci est mieux exposée sur la route qui va de Curienne à Montmerlet. Ici on a prélevé de bas en haut :

T1- 30m de calcaires sublithographiques fétides, de couleur gris-clair, en bancs de 20 à 30cm d'épaisseur. La confusion est possible entre ces calcaires et ceux du Kimméridgien. En lame mince, ce sont des mudstones à *Saccocoma* sp., Radiolaires, débris d'Echinodermes et de Mollusques. Les oxydes (1 à 3% en lame mince) forment de petits cristaux visibles à la cassure.

T2- 30m de calcaires sublithographiques beiges en bancs de 20cm à 1m entre lesquels s'intercalent parfois des passées marneuses. Vers le sommet, l'épaisseur des bancs diminue (10cm), leur surface est corrodée et les joints stratigraphiques présentent des pics stylolithiques. En lame mince, ce sont des mudstones à *Saccocoma* sp., *Globochaete alpina* Lombard et Radiolaires. On note des marques de bioturbation dans la matrice. Les oxydes sont plus rares dans ce niveau.

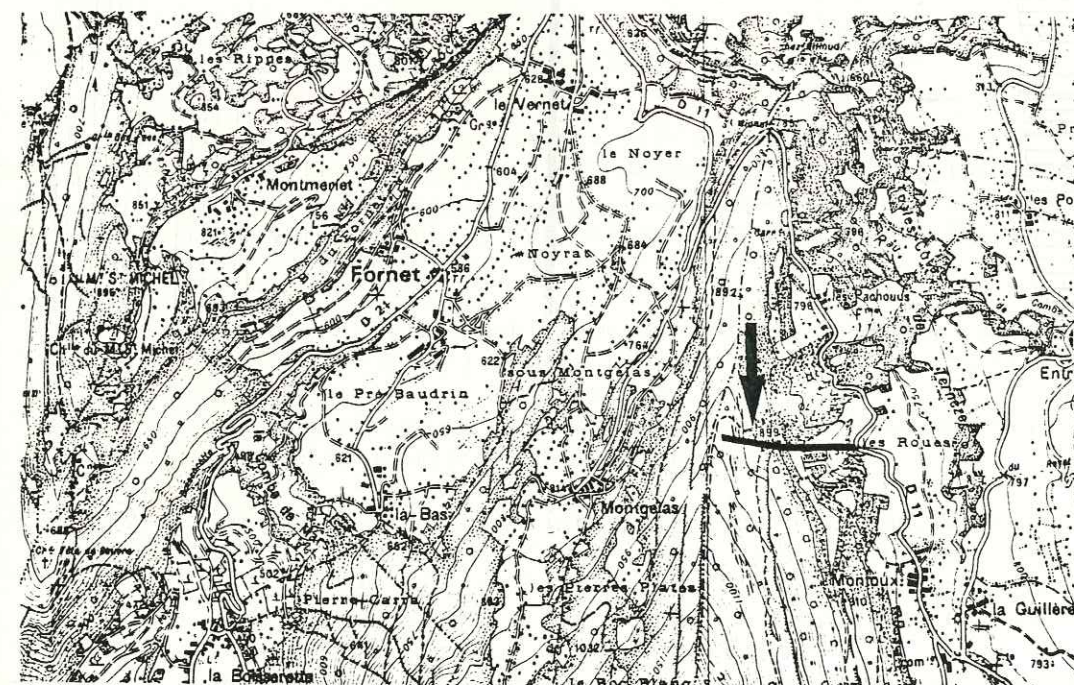
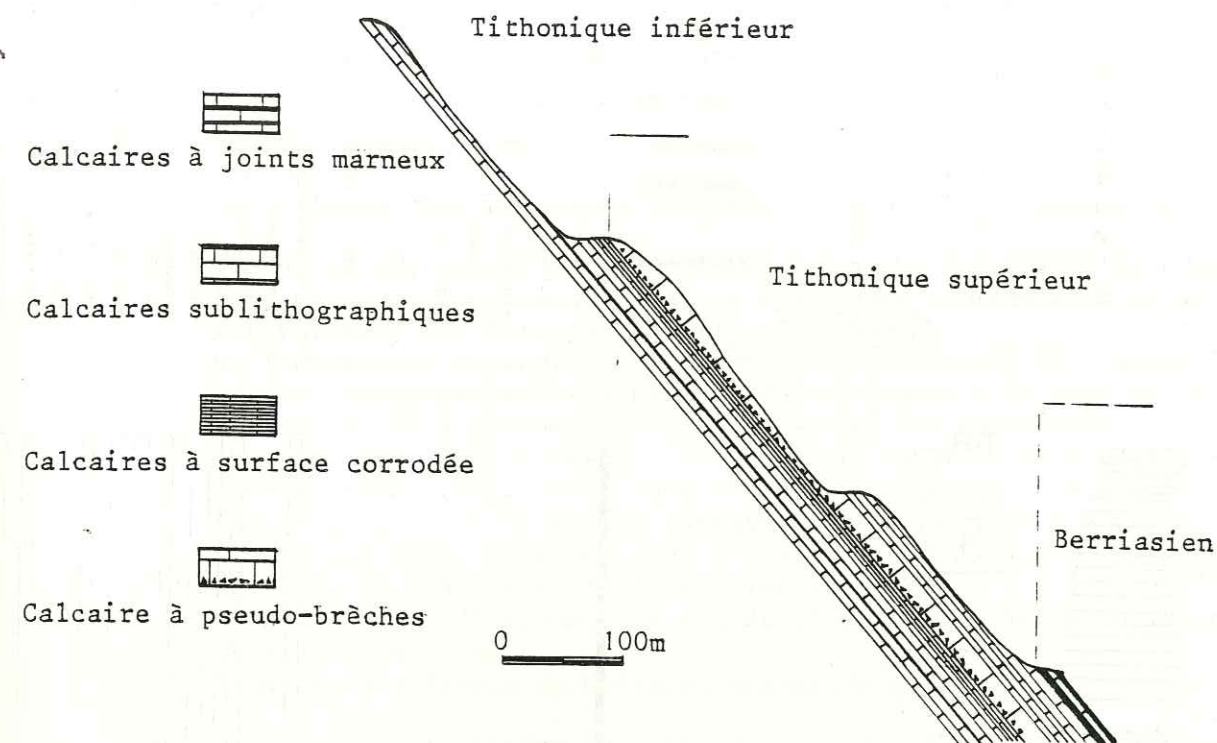


Fig. 15 : COUPE REELLE DE MONToux.

T I T H O N I Q U E s.l.

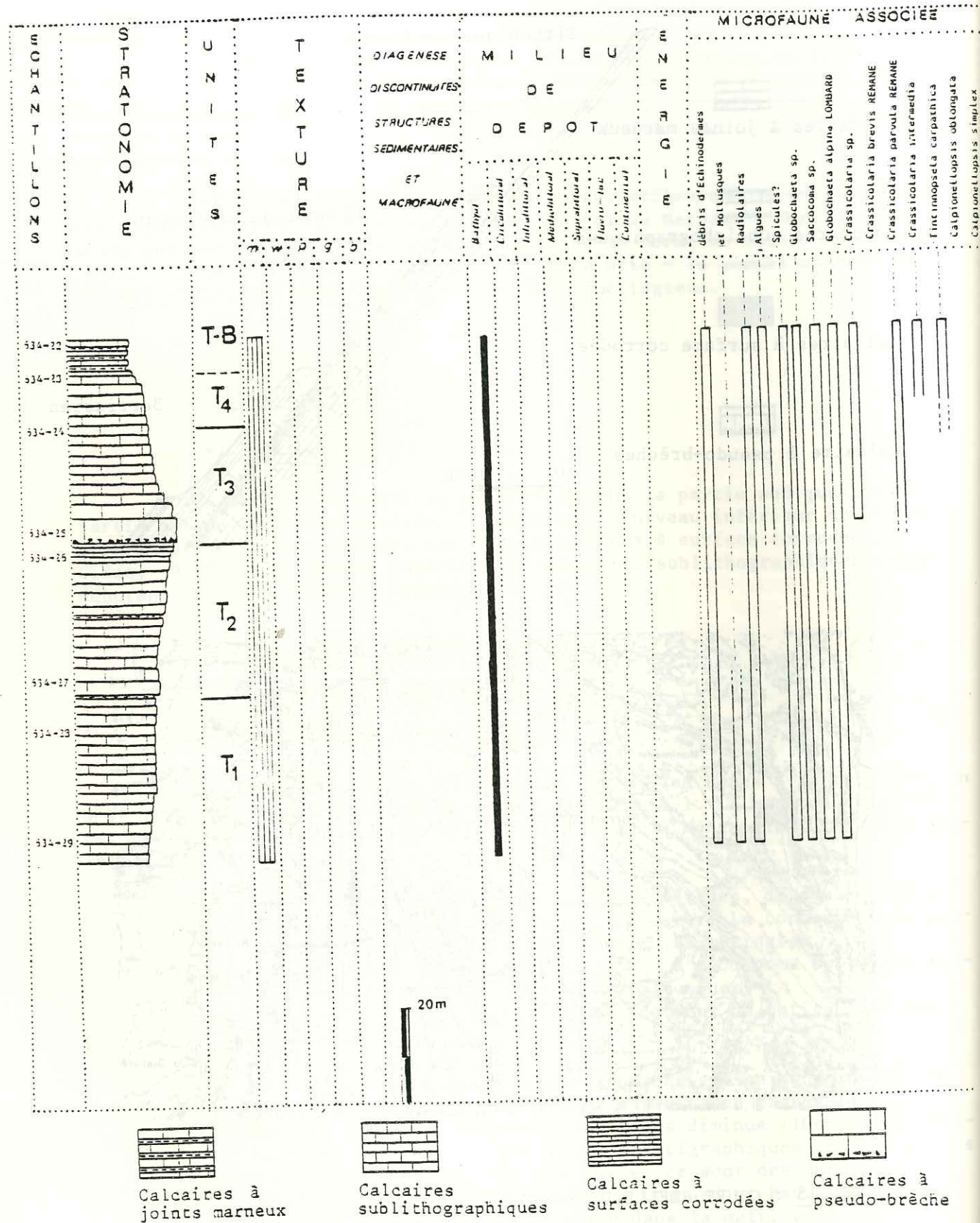


Fig. 16 : COUPE DE MONToux

T3- 25m de calcaires sublithographiques gris, très durs, comprenant à la base un niveau de "pseudo-brêches". Les éléments de la brèche sont des fragments anguleux de calcaires gris, dont la taille varie de quelques millimètres à 10cm et provenant des niveaux sous-jacents ; la matrice est un calcaire sublithographique. En lame mince, ce sont des mudstones à : *Saccocoma* sp., *Globochaete alpina* Lombard, *Crassicolaria* sp., débris d'Echinodermes et d'Algues. Les premières Calpionelles font leur apparition.

T4- 20m de calcaires sublithographiques gris-clair en bancs de 60cm. Vers le haut, les bancs calcaires deviennent plus minces et alternent avec des lits marneux (10cm) sombres. En lame mince, ce sont des mudstones à *Globochaete* sp., Radio-laires, Calpionelles et débris d'Echinodermes. A la base de la formation, on y trouve *Calpionella alpina** et *Crassicolaria intermedia*, de la zone A, (G. Le Hegarat et J. Remane, 1968) (fig. 17) ; dans les derniers mètres, la micro-faune change et l'on trouve essentiellement *Calpionella alpina* et *Crassicolaria parvula*, dont l'association indique le passage entre le Tithonique et le Berriasien (zone B). Le pourcentage d'oxydes, qui est de 2% à la base de la formation atteint 4% au sommet. On note la présence de quelques grains de quartz détritiques.

Sur cette coupe, le Tithonique atteint donc une épaisseur de 105 à

Coupes de Routhennes - col du Frêne (fig. 18).

Dans la vallée de Sainte-Reine, plusieurs affleurements faciles d'accès permettent d'effectuer de bonnes coupes du Tithonique lui-même, ainsi que du passage Tithonique-Berriasien. La seconde coupe T2 exposée ci-dessous synthétise les observations faites le long de la route N 511 (coupes de Routhennes et du col du Frêne) :

T2-1: 25m de calcaires sublithographiques gris-bleu, en bancs de 10 à 25cm, et dans lesquels on peut voir des joints stylolithiques.
En lame mince, ce sont des mudstones à *Saccocoma* sp., Radio-laires et débris d'Echinodermes.

T2-2: 20m de calcaires sublithographiques plus foncés que les précédents, en bancs de 15cm à 1,50m, entre lesquels s'intercalent parfois des passées marneuses. Vers le sommet, les bancs deviennent moins épais (5 à 20cm) et l'on note des joints stylolithiques corrodés.

En lame mince, c'est un mudstone à Radiolaires, *Globochaete* sp. et débris d'Echinodermes.

Au col du Frêne, au niveau de l'hôtel, la coupe est interrompue par une faille, mais à Routhennes l'on observe :

* Les déterminations de Calpionellidés ont aimablement été faites par M.J. Azema.

ETAGES	ZONATION DES AMMONITES		ZONATION DES CALPIONELLES	
Valanginien pro parte	zone à Roubaudipp.	sous-zone à Pertransiens	zone à Calpionellopsis (zone D)	sous-zone D3
BERRIASIEN	zone à Boissieri	sous-zone à Callisto	zone à Calpionellopsis (zone D)	sous-zone D2
		sous-zone à Picteti		sous-zone D1
		sous-zone à Paramimounum		
	zone à Occitanica	sous-zone à Dalmasi	zone à Tintinnopsella (zone C)	
		sous-zone à Privasensis		
	zone à Grandis	sous-zone à Subalpina	zone à Calpionella (zone B)	moitié supérieure de la zone B
				moitié inférieure de la zone B
TITHONIQUE	supérieur	zone à Jacobi	zone à Crassicolaria (zone A)	sous-zone A3
	?	"calcaires blancs vocontiens" pro parte (niveau du Chouet)		sous-zone A2
	zone à Transitorius		Pas de calpionelles	sous-zone A1
	zone à Ciliata	(niveau de St Concors)		Chitinoidella
	zone à Contiguus	(niveau du Pouzin)		

Fig. 17 : ZONATION DES AMMONITES ET CALPIONELLES, d'après G. Le Hegarat (1973).

TITHONIQUE s.l.

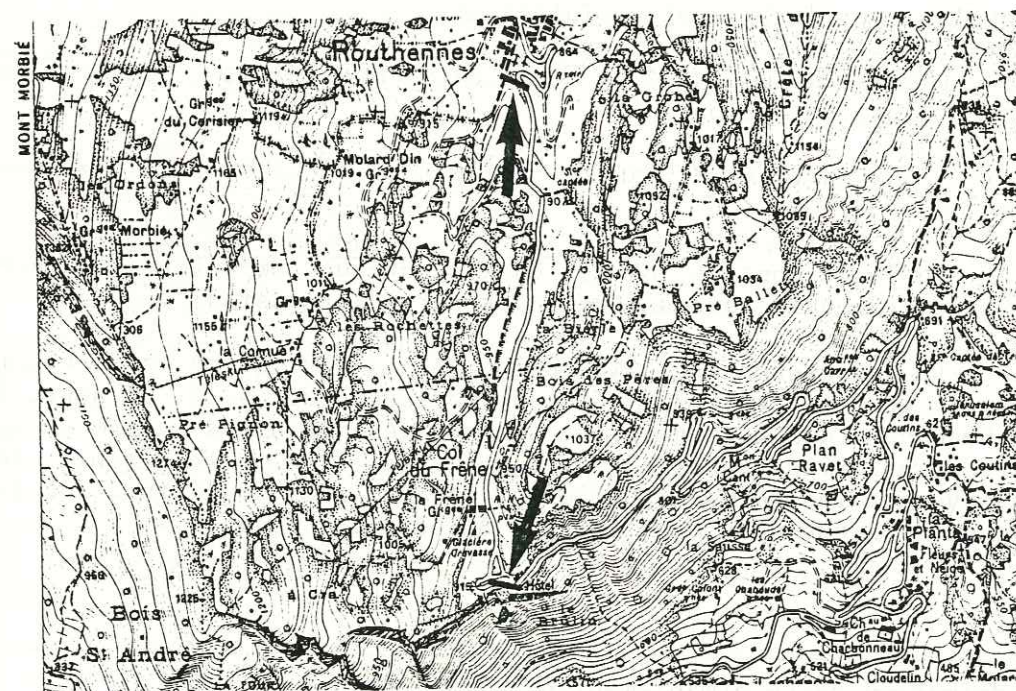
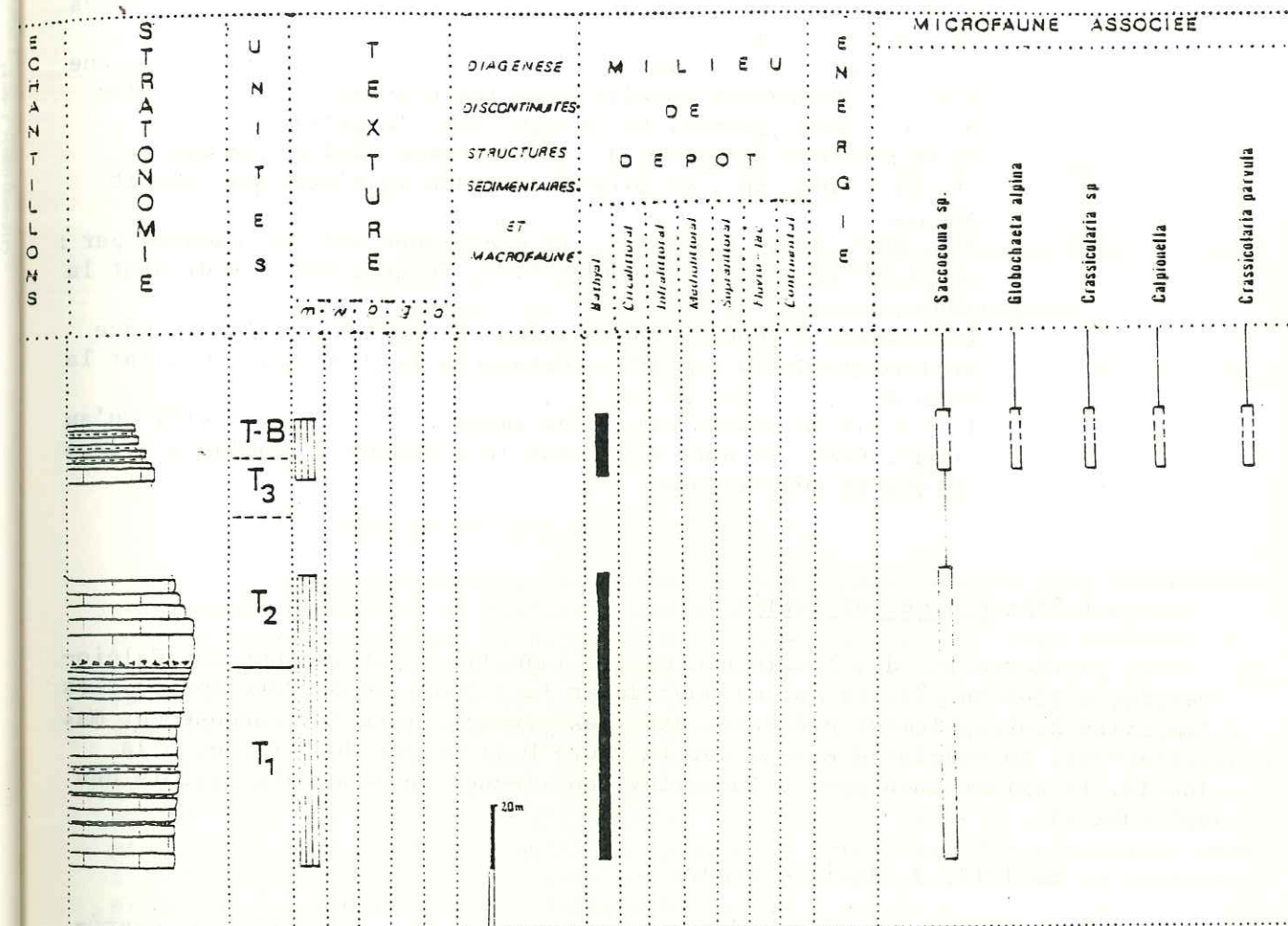


Fig. 18 : COUPE DE ROUTHENNE - COL DU FRENE.

T2-3: 25m de calcaires sublithographiques en bancs de 20 à 60cm, débutant par un niveau de "pseudo-brèches". Vers le haut s'intercalent des passées marneuses de couleur ocre, épaisses de quelques centimètres. En lame mince, le niveau de pseudo-brèches apparaît comme une brèche intraformationnelle dont les clastes proviennent des niveaux sous-jacents. On observe dans la matrice : *Saccocoma* sp. (très rare) ; *Globochaete alpina* Lombard ; *Crassicolaria* sp., Calpionelles ; débris d'Echinodermes et Algues. Au sommet de la formation, la microfaune est représentée par : *Calpionella alpina* ; *Crassicolaria intermediata*, indiquant la zone A. Le passage Tithonique-Berriasien est marqué par la présence de : *Calpionella alpina* ; *Crassicolaria parvula*, indiquant la zone B. La teneur en oxydes est moins importante à la base (1%) qu'au sommet (4%). On note également la présence de quelques grains de quartz détritiques.

4°/- Age de ces faciès :

La famille des Tintinnoïdiens, à laquelle appartiennent les Calpionelles, a joué un rôle essentiel pour dater le Tithonique ou Portlandien. Les Ammonites sont également présentes dans ces niveaux, mais malheureusement mal conservées. Au Sud-Est d'Arvey, sur la route D 11 menant de Curienne à la Thuile, il existe un niveau à Ammonites dans lequel on reconnaît parfois des Aptychus (?).

En 1913, J. Revil a trouvé :

. A l'Est du village de Barby : *Aptychus* sp., *Perisphinctes continuus* catullo sp., du Tithonique inférieur.

. Dans la région de la Roche et de Bellegarde : *Plegiocidaris platyspina* Gaut, du Tithonique.

. Aux environs de Chuet : *Belemmites pilleti* Pict., *Phylloceras* sp., *Aptychus peyrichi* Opp.

Au SW de Montoux (850m), on a trouvé une empreinte d'un *Perisphinctaceae* indéterminable (Jurassique supérieur - Berriasien)*.

Le passage entre le Tithonique et le Berriasien est difficile à établir, et J. Le Hegarat (1973) parle de passage progressif. Un petit indice permet néanmoins de distinguer les deux étages : dans la partie supérieure de la barre de calcaires sublithographiques, les *Calpionella alpina* remplacent progressivement les formes sphériques, plus grandes, du Tithonique terminal. Le passage se situe donc dans la zone B (cf. fig. 17).

* Détermination faite aimablement par J.R. Geyssant.

4°/- Répartition des affleurements :

Le Tithonique correspond à la première barre calcaire importante du secteur étudié. Celle-ci forme les sommets des massifs de Curienne et de la Thuile (Montgelas, Roc de Tormery, Roche du Guet).

Dans le Mont Charvet (ou Mont Pelat), correspondant au flanc déversé vers l'Ouest du synclinal des Aillons, la barre Tithonique apparaît en différents endroits :

- à l'Est du Pénon ;
- sur le sentier qui va du col du Lindar au col de la Scie, à 1400m d'altitude ;
- sur le sentier qui va du col de Marocaz à Montlambert.

Dans la vallée de Sainte Reine, où le Tithonique est tectoniquement redoublé, on rencontre plusieurs affleurements sur la N 511.

5°/- Conclusions sur le Tithonique :

Le Tithonique, dans le secteur étudié, comprend donc deux ensembles : un ensemble inférieur de calcaires sublithographiques gris, qui alternent parfois avec des niveaux marneux. La microfaune est pauvre, mais toujours de mer bathyale. Cette série est surmontée par un niveau à brèches sédimentaires. La présence de brèches de sédimentation (ou "brèches intraformationnelles") dans la série peut être interprétée de plusieurs façons. Les observations de terrains et l'étude des lames minces nous conduisent à adopter les conclusions de J. Remane (1960, 1966 et 1970) qui interprète les brèches intraformationnelles comme le résultat de glissements sous-marins. Ceux-ci peuvent n'être pas cataclysmiques, la viscosité et la gravité jouant un rôle essentiel. Quant à la bathymétrie, ces glissements peuvent se produire aussi bien en bordure de plateforme qu'en mer ouverte (milieu bathyal).

La tectonique alpine a engendré des fissures dans les calcaires tithoniques ; celles-ci, agrandies par les eaux de ruissellement, peuvent être à l'origine d'éboulements tels ceux de Tormery, qui se sont produits en 1903 et 1956.

6°/- Aperçu paléogéographique sur le Malm :

Comme on vient de le voir, le Jurassique supérieur du secteur étudié est représenté par des faciès typiquement subalpins. C'est d'abord une série monotone de calcaires lithographiques ou sublithographiques peu révélateurs des conditions paléogéographiques et bathymétriques. Cependant, le dépôt de sédiments fins et monotones suggère un milieu de sédimentation bathyal (Oxfordien-Kimméridgien). Puis, l'augmentation des carbonates et la richesse en organismes planctoniques témoignent d'un milieu tranquille, peu agité, mais encore profond. Vers le haut de la série apparaissent quelques organismes néritiques (remaniés) marquant probablement un apport d'une zone à plus haute énergie.

D'autre part, dans le Sud-Ouest du massif des Bauges (R. Gutierrez, 1975) et dans le massif de la Chartreuse (M. Santos, 1980), le passage du Jurassique au Crétacé est progressif et mal caractérisé paléontologiquement (J. Remane, 1960).

7°/- Conclusions :

Dans le secteur étudié, le Malm est donc représenté par trois types de faciès qui sont, de bas en haut :

- Une série de schistes noirs ("Terres noires" de la région de Grenoble, M. Gignoux et L. Moret, 1952) appartenant à l'Oxfordien inférieur et passant progressivement à :

- une série de "transition" d'abord marno-calcaire puis plus franchement calcaire, datée de l'Oxfordien terminal et du Kimméridgien. Cette série passe progressivement à :

- une barre de calcaires sublithographiques (90% de calcite) datés du Kimméridgien et du Portlandien.

L'épaisseur totale du Malm est de 400m environ.

III. LE CRETACE.

A. LE NEOCOMIEN.

1°/- Généralités :

L'étude du Néocomien dans ce secteur est intéressante en particulier du point de vue paléogéographique. En effet, les faciès calcaires à tendance jurassienne, que l'on trouve à l'Ouest, passent vers l'Est à des faciès plus marneux et plus monotones, typiquement subalpins. Cette transition est en particulier bien marquée dans le Berriasien et le Valanginien inférieur.

2°/- Le Berriasien :

a- Généralités :

Dans le secteur étudié, le Berriasien est représenté par deux niveaux marneux séparés par une barre plus calcaire correspondant au Berriasien moyen. Dans la partie est des Bauges, cette série devient monotone et prend des caractères plus profonds.

b- Lithologie (fig. 19) :

Il est difficile de décrire une coupe continue du Berriasien en raison du couvert végétal et de l'intense plissement qui affecte la série. Il est toutefois possible d'établir une coupe synthétique à partir de différents affleurements.

Cette étude lithologique sera enrichie par les observations de J. Le Hégarat (1973) qui a décrit une coupe se situant dans le secteur étudié.

La base du Berriasien (passage Jurassique supérieur - Crétacé inférieur) est bien visible dans la vallée de Sainte-Reine (col du Frêne).

Le faciès est un calcaire argileux à pâte fine, gris-bleuté, qui se délite en très minces feuillets. Vers le haut, les bancs calcaires ont quelques centimètres d'épaisseur.

En plusieurs endroits, on observe à la base du Berriasien de très beaux "slumpings" (photo n° 1), témoins de glissements aquatiques de masses encore gorgées d'eau.

En lame mince, ce sont des mudstones à *Globochaete* sp. et Calpionelles : *Calpionella elliptica* Cad., *Tintinnopsella carpathica* Murg. et Fil., *Crassicolaria parvula* Rem. et *Calpionella alpina* Lor. (zone B). On trouve en outre des débris d'Echinodermes, quelques Radiolaires et Ostracodes.

Les teneurs en quartz et en oxydes varient de 1 à 15%, les niveaux marneux étant parfois plus riches.

BERRIASIEN

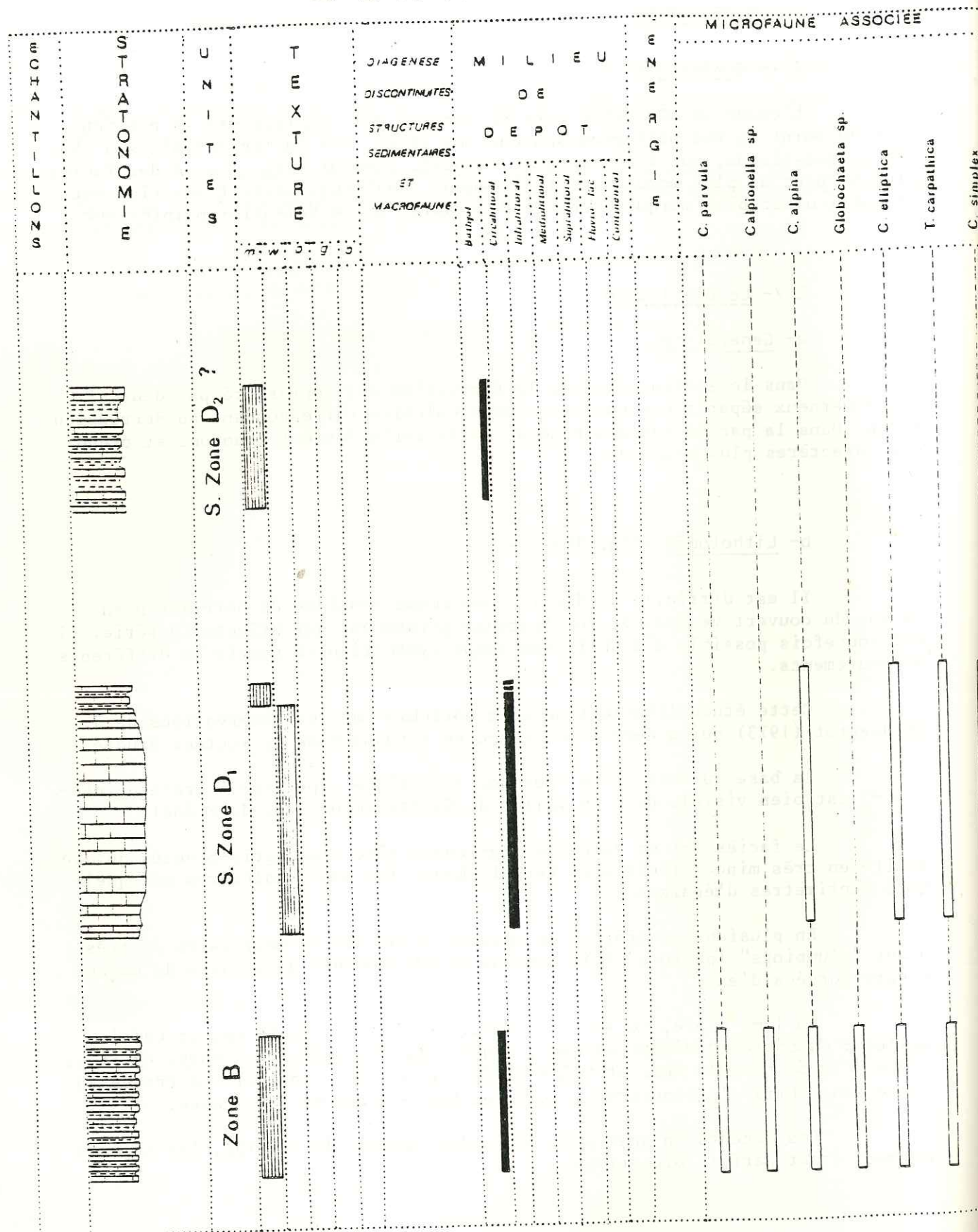


Fig. 19 : COUPE SYNTHETIQUE DU BERRIASIEN.

On passe ensuite progressivement à des calcaires argileux plus massifs. Ils sont bien représentés en deux endroits facilement accessibles :
- dans la région de Saint-Alban-Leyse, au Platet et au tunnel sur la N 512.

Ce sont des calcaires en gros bancs de couleur bleuâtre à beige sombre, finement spathiques, présentant parfois des figures de sédimentation (flammas ou laminations). On peut y voir également de la bioturbation. Ce faciès correspond au "calcaires grossiers de Montagnole" des auteurs locaux.

Au microscope, ils se présentent comme des mudstones à Radiolaires et à Calpionelles : *Tintinnopsella carpathica* et *Calpionella simplex*, qui appartiennent toutes deux à la sous-zone D1 (voir fig. 17).

Sur la D 11, entre la Thuile et Cruet, près du col de Marocaz, on observe là des calcaires en gros bancs (30 à 40cm) gris ou bleuâtres, montrant des laminations et des stratifications obliques. La lamination devient plus claire vers le haut de la formation.

L'évolution de la lithologie vers le haut n'est pas aisée à observer en raison des plissements ; on arrive toutefois à deviner un passage progressif de ces gros bancs à des calcaires marneux ocre-jaune, se débitant en plaquettes et présentant des interlits argileux.

En lame mince, ce sont des wackestones ou des packstones à spicules et radiolaires. Vers le sommet de la série, on trouve également des wackestones à débris de Bryozoaires, d'Echinodermes et à Radiolaires. La bioturbation est présente dans les deux cas.

Le pourcentage en oxydes varie entre 3 et 10% et l'on rencontre parfois des grains de quartz.

Dans la région de la Doria, près de la base de la falaise, G. Le Hégarat (1973) décrit des calcaires roux appartenant soit à la base de la zone D3 soit au sommet de la zone D2. Il s'agit donc du passage Berriasien supérieur - Valanginien inférieur qui s'effectue de façon continue.

Dans le Berriasien de la région étudiée dominant donc les faciès subalpins, mais il persiste à divers niveaux des influences jurassiennes.

c- Age de ces faciès :

Les Calpionelles ont joué un rôle essentiel dans la datation de cette série (cf. fig. 17).

En outre, dès 1887, D. Hollande a trouvé, dans la région de Curienne près de la ferme de Bellevarde :

- Perisphinctes richteri* Opp. sp. ;
- Phylloceras semisulcatum* d'Orb. sp. ;
- Hoplites (Berriasella) privasensis* Pictet sp. ;
- Hoplites (Acanthodiscus) malbosii* Pictet sp. ;
- Hoplites (Acanthodiscus) euthymis* Pict. ;
- Rhynchonella malbosii* Pictet ;
- Collyrites malbosii* P. et L. ;
- Terebratula diphyoides* Pict.

Dans ce même endroit J. Revil (1913) a recueilli :
Hoplites (Neocomites) occitanicus Pectet sp. ;
Pecten Euthymi Pictet ;
Rhynchonella Malbosi Pictet.

L'âge de cette faune est considéré comme Berriasien.

d- Répartition des affleurements :

Le Berriasien est bien représenté dans le secteur sud :

. Dans la région de Curienne, ce sont des calcaires marneux à cassure plus mate et moins conchoïdale que celle des calcaires kimméridgiens.

. On rencontre les meilleurs affleurements dans la vallée de la Ternèze : il s'agit là de calcaires grossiers gris bleuâtre ("calcaires de Montagnole") et de calcaires marneux.

. Dans la région de la Thuile et du col de Marocaz, le Berriasien affleure largement. Dans la région de Nécuidet, on observe les assises marno-calcaires gris bleuté à patine jaunâtre sur presque tous les sentiers. Au Nord du village du Lac et au SE de la Thuile, le Berriasien montre un beau "slumping" dans des bancs de calcaires marneux.

Sur le sentier allant du col de Marocaz à Montlambert, le Berriasien plissoté affleure longuement.

On trouve également le Berriasien dans le secteur est :

. Dans le vallon du Lindar où les affleurements sont peu faciles d'accès et couverts par la végétation ;

. dans la vallée de Sainte-Reine où quelques affleurements permettent l'observation du passage progressif Jurassique-Crétacé. Le Berriasien y est représenté par des calcaires marneux jaune-gris à ocre-jaune, dans lesquels on observe parfois des "slumpings" (exemple : premier virage après le col du Frêne en direction de Saint Pierre d'Albigny).

e- Conclusion :

Les faciès berriasiens témoignent dans l'ensemble d'une lente diminution de profondeur : c'est au Berriasien supérieur (N. Steinhauser, 1970), que la régression atteint son maximum, toutefois d'importants apports biodétritiques se manifestent dès le Berriasien moyen.

D'autre part, il existe dans ce secteur une évolution latérale entre les faciès subalpins à tendance jurassienne, plus calcaires (partie ouest) et les faciès plus franchement subalpins caractérisant des milieux plus profonds (partie est).

J. Le Hégarat (1970) attribue au Berriasien une épaisseur d'environ 300m ; pour notre part, nous estimons que celle-ci ne dépasse pas 250m.

3°/- Le Valanginien :

a- Généralités :

La limite entre le Berriasien et le Valanginien est difficile à préciser. Dans cette étude, nous considérons que les alternances marno-calcaires dans lesquelles les plaquettes deviennent plus nombreuses représentent la base du Valanginien. La série valanginienne débute donc par des marnes ocres, surmontées par des alternances de calcaires graveleux ocres et roussâtres en lits de 1 à 10cm et de marnes ocres. Les marnes sont parfois feuilletées et les bancs décimétriques peuvent alors présenter une structure en "miches". Ces alternances sont elles-mêmes surmontées par les calcaires bicolores du Valanginien supérieur.

b- Lithostratigraphie :

b1- Coupe des "Chavonettes" (fig. 20 et 21).

Sur la D. 206, entre Thoiry et le col des Prés, on observe une épaisse série valanginienne. Celle-ci débute à la hauteur de la scierie des Châtaigners, après la ferme de Leroy. On voit de bas en haut :

- 1- 20m d'alternances de calcaires marneux et de marnes ocres feuilletées. Les plaquettes ont une épaisseur de 10 à 15cm et présentent une structure en "miches". Les niveaux marneux sont plus épais : 10 à 30cm.
Au microscope, il s'agit d'un mudstone à spicules recristallisés, dans lequel on trouve également de rares Ostracodes, des Foraminifères benthiques et quelques pellets. Le quartz est présent (3 à 7%), en grains de 0,25mm de diamètre. Les oxydes sont peu abondants surtout à la base de ce niveau.
- 2- 40 à 50m de calcaires graveleux roussâtres en bancs de 10 à 30cm, entre lesquels s'intercalent des lits marneux de 5 à 10cm.
En lame mince, c'est un packstone pelitoïdal à bioclastes, Bryozoaires, et Foraminifères benthiques (Miliolites). On rencontre également des passées de grainstones.
Les pellets représentent un pourcentage de 15 à 20%. La matrice contient quelques oolithes (7%).
Il existe sans doute une cimentation précoce importante (VH 495). Le quartz, en grains de 0,3mm représente 2 à 3% des extraclastes. Enfin, les oxydes ont un pourcentage de 3 à 5%.
- 3- 13m de calcaires spathiques bicolores contenant une grande proportion de bioclastes, ainsi que des grains de glauconite et de quartz. Les bancs calcaires, épais de 5 à 20cm présentent parfois de la bioturbation et des figures de charge. Les calcaires ont le faciès des "calcaires du Fontanil" des géologues grenoblois.
En lame mince c'est un grainstone à bioclastes. On y trouve des Bryozoaires, des débris de Lamellibranches et d'Echinodermes, des Foraminifères benthiques, des spicules et des Ostracodes. En outre, les pellets sont présents avec un pourcentage de 10 à 20% et les oolithes avec un pourcentage de 1 à 2%. La matrice (sparite) représente 20 à 30% de la roche (éch. 494).

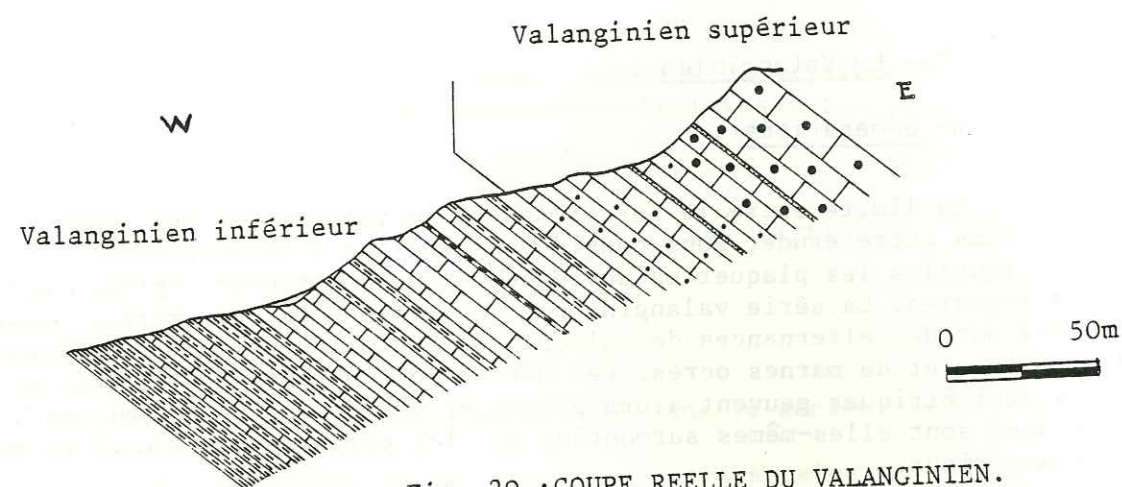
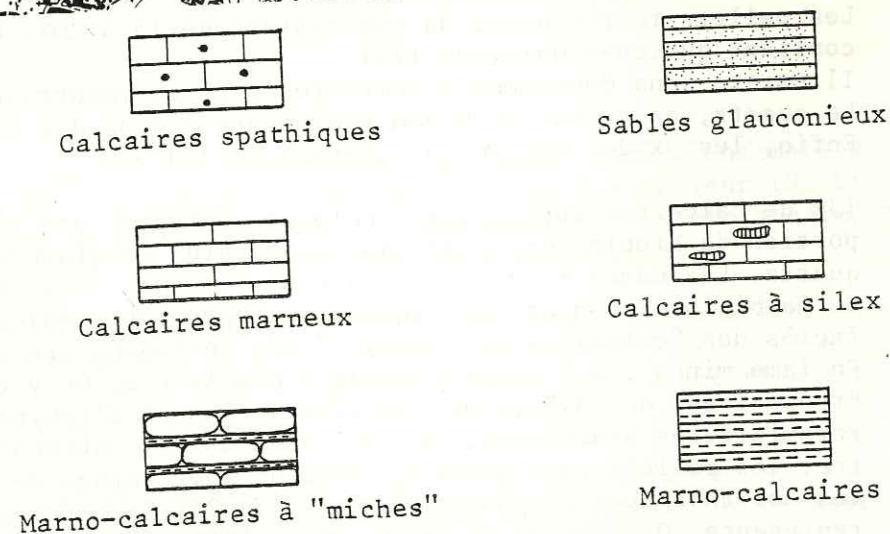
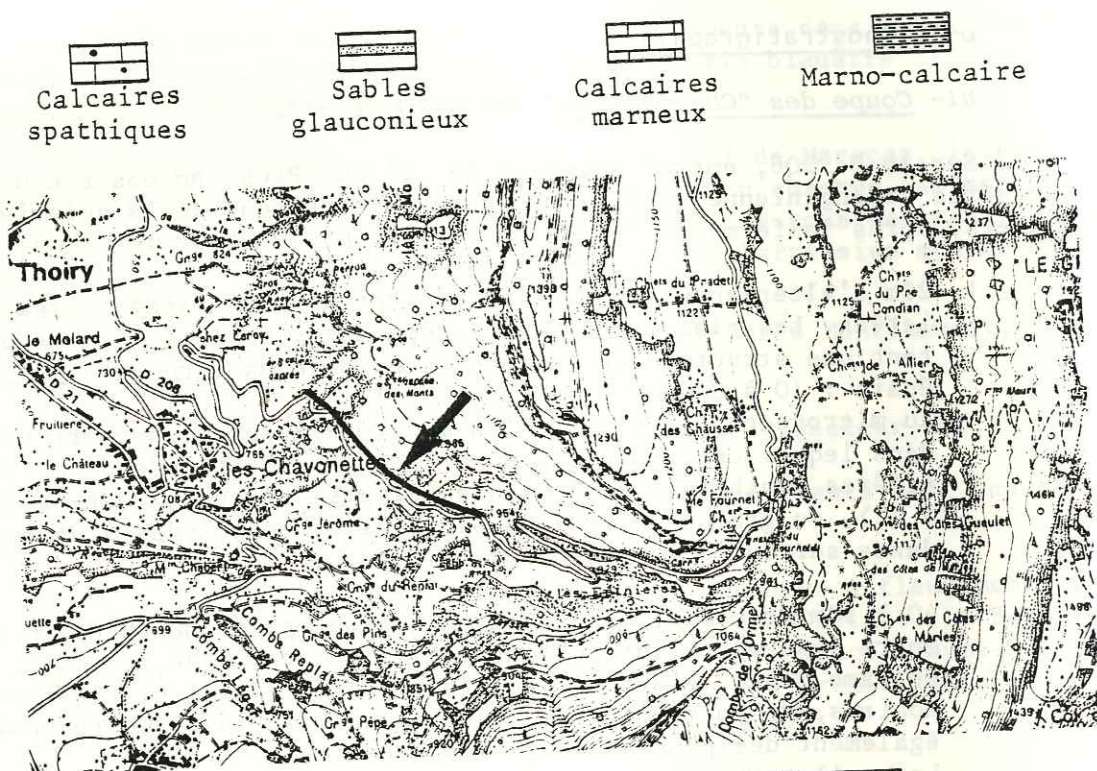


Fig. 20 : COUPE REELLE DU VALANGINIEN.



LEGENDE DE LA FIGURE 21.

VALANGINIEN

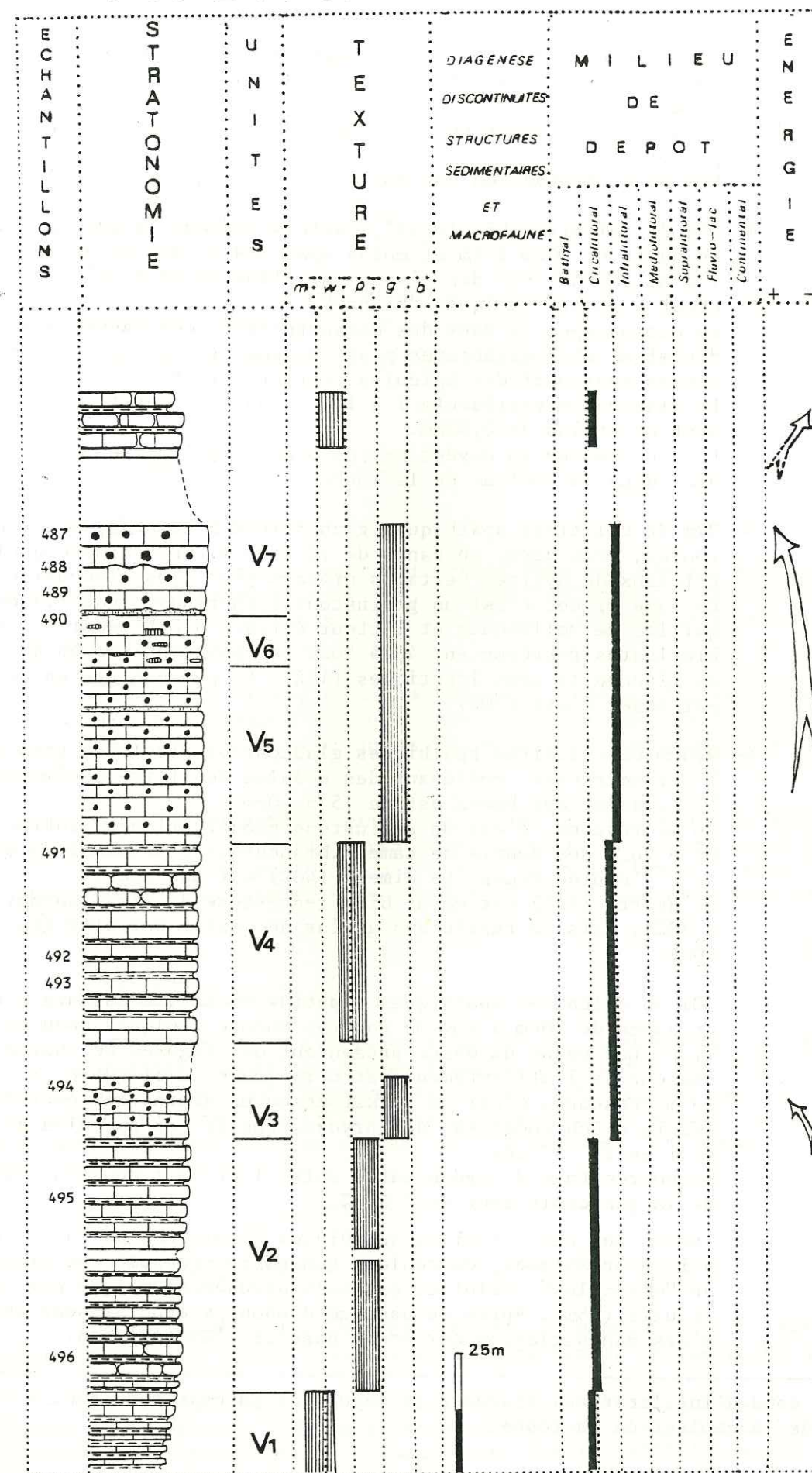


Fig. 21 : PROFIL DU VALANGINIEN.

Les éléments terrigènes sont représentés par des grains de quartz (1 à 2%, parfois plus) et par quelques grains de glauconite.

La teneur en oxydes devient importante : 3 à 5% et atteint même parfois 10%.

Lacune d'observation sur 8m.

- 4- 35m de calcaires bicolores*, parfois gréseux, à patine rousse, en bancs de 40cm à 1m et moins spathiques que les précédents. Ils alternent avec des niveaux argileux épais de 15 à 30cm. On observe encore quelques "miches".
Au microscope, ce sont des wackestones ou des packstones à Radiolaires et à organismes planctoniques (?) et benthiques, contenant également des spicules recristallisés.
La glauconite représente 7 à 10% ; quant au quartz, il est présent en grains de 0,02mm.
Le pourcentage en oxydes est de 5 à 7% et joue un rôle primordial dans la couleur de la roche.

- 5- 37m de calcaires spathiques glauconieux bicolores, à patine rousse, très durs, en bancs de 10 à 50cm. On y trouve quelques cristaux de pyrite. Certains niveaux sont plus glauconieux. En lame mince, c'est un grainstone à Encrines, à débris de coquilles de Mollusques et surtout à tests d'Echinodermes. Les bioclastes représentent 40 à 50%. Les pourcentages en quartz et en glauconite sont identiques (15%). Le pourcentage en oxydes est assez élevé (10%).

- 6- 9,50m de calcaires spathiques glauconieux bicolores très durs, à patine rousse, contenant des nodules de silice décimétriques. L'épaisseur des bancs est de 15 à 40cm.
Au microscope, c'est un grainstone biodétritique à intraclastes. On y voit des débris de Lamellibranches, de Bryozoaires et surtout d'Echinodermes. Le ciment (40%) est une sparite.
Le quartz (15%) est moins bien représenté que la glauconite (17 à 20%), mais la taille des grains de quartz est plus grande (50µ).

- 7- 10m de calcaires spathiques à patine rousse, à cassure bicolore, en bancs de 30cm à 1m. On observe encore quelques nodules de silice. Les bases de bancs présentent des figures de charge. La couleur de l'affleurement est ocre-jaune ou bleuâtre.
Au microscope, c'est un packstone ou un grainstone contenant des débris d'Echinodermes, des Bryozoaires et des spicules de Spongiaires silicifiés.
Le pourcentage d'oxydes varie entre 1 et 5% ; ceux du quartz et de la glauconie sont de 2 à 3%.

Surmontant ces calcaires spathiques bicolores, un calcaire à débris d'organismes, de couleur roussâtre présente une structure de "mass-flow". Celui-ci est malheureusement masqué par des éboulis (15m). Après ce passage d'éboulis apparaissent les premiers bancs glauconieux de la base de l'Hauterivien.

* Les eaux d'infiltration, chargées en oxydes et en hydrates, sont à l'origine de la couleur de la roche.

c- Age de ces faciès :

D. Hollande (1889) a trouvé, dans les niveaux glauconieux du versant occidental du col de La Verne, à l'Est des Chavonettes et sur le versant oriental de la Galoppaz :

Ammonites cryptoceras, d'Orb. ;
Ammonites leopoldinus, d'Orb. ;
Ammonites astrerianus, d'Orb. ;
Ammonites radiatus, Brug. ;
Nautilus pseudo-elegans, d'Orb. ;
Aptychus didayi, Coq., etc... .

Ces fossiles indiquent un âge valanginien supérieur.

d- Répartition des faciès :

. Vallon du Lindar :

Le coeur de cette combe est creusé dans les assises tendres et schisteuses du Valanginien inférieur. Sur le flanc ouest du vallon (flanc inverse du synclinal des Aillons), les calcaires bicolores du Valanginien forment un ressaut topographique.

L'épaisseur de ces calcaires diminue lorsque l'on se déplace vers l'Est, si bien que, comme l'ont, de longue date, reconnu les auteurs (1954), le faciès calcaire du Valanginien supérieur ne dépasse guère le flanc oriental du vallon du Lindar.

La route forestière menant du col du Lindar au col de Marocaz a été construite dans le Valanginien marno-calcaire. La nature de la roche, l'inclinaison des bancs et l'action des eaux de ruissellement y sont la cause d'éboulements fréquents : la route a même dû être abandonnée dans son tronçon supérieur.

. Région de La Thuile :

Le Valanginien y est souvent masqué par le Quaternaire. Dans le secteur de Morion affleurent des marnes franches surmontées par des calcaires roussâtres qui passent progressivement aux calcaires spathiques bicolores. Ces derniers disparaissent par faille dans la région d'Entrenants, où les calcaires marneux graveleux sont en contact avec l'Urgonien (cf. chapitre Tectonique).

e- Milieu de dépôt :

Le milieu dans lequel s'est déposé le Valanginien peut être considéré comme subrécifal. Cette époque voit les influences jurassiennes s'accroître.

Le passage entre les calcaires bicolores spathiques du Valanginien supérieur et la base de l'Hauterivien paraît être brutal ; cette hypothèse a d'ailleurs été proposée par M. Gignoux et L. Moret (1952) en ce qui concerne

la région de Grenoble : "le passage des calcaires du Fontanil à la couche glauconieuse est très brusque : on a l'impression que des courants marins sont venus balayer les derniers "fonds rocheux" édifiés par les débris de coquilles du Valanginien supérieur et les ont noyés sous un apport de vases sableuses où se précipitait la glauconie. Au contraire, vers le haut, la partie supérieure de la couche glauconieuse devient de moins en moins riche en glauconie ; la profondeur devait augmenter peu à peu, les courants devenant moins violents, et l'on passe insensiblement aux marnes beaucoup plus finement gréseuses et plus ou moins calcaires qui, sous le nom global de "marnes à Spatangues", vont constituer tout l'étage de l'Hauterivien".

Si l'on étudie les affleurements de la D. 206, il semble qu'une roche de couleur rousse, à débris d'organismes, surmonte le "calcaire du Fontanil" ; malheureusement la présence d'éboulis empêche d'observer les premiers affleurements de "calcaire à miches" de l'Hauterivien.

f- Conclusions :

On distingue dans le Valanginien de la région étudiée deux faciès essentiels : la série marno-calcaire du Valanginien inférieur et les calcaires spathiques ("calcaires du Fontanil") du Valanginien supérieur. Le passage entre les deux s'effectue progressivement, par l'intermédiaire des calcaires marneux graveleux. On est donc ici dans la zone de transition où les faciès jurassiens, épais et calcaires, font place vers l'Est à des faciès plus marneux et monotones (ex. Valanginien de l'Arclusaz).

4°/- L'Hauterivien :

a- Généralités :

Durant cette période, il semble que le secteur étudié soit à la limite de l'influence jurassienne.

A la base de l'Hauterivien existe, de façon constante dans tout le massif des Bauges, un niveau glauconieux (D. Hollande, 1880). Un banc de calcaires noirs à fossiles (Huîtres) présent sur le flanc est du vallon du Lindar peut être considéré représentatif de ce niveau glauconieux.

D'après J. Revil (1913), l'Hauterivien du massif des Bauges est composé de marnes à Hoplites (*Acanthodiscus radiatus* Burg.) surmontées par des calcaires marneux à *Toxasters retusus* Lam.

Reconstituée à partir des observations de terrains et des études en laboratoire, la série hauterivienne comprend de bas en haut :

- . un niveau glauconieux à Huîtres (?) ;
- . des "marnes à Céphalopodes" ;
- . des marnes à "Spatangues et à Huîtres" ;
- . un niveau de calcaires roux à débris de fossiles contenant quelques rognons de silex.

Une telle succession a été décrite en particulier par L. Sulpice (1958) à partir des affleurements visibles sur le sentier menant de la forêt du Lindar (baraque forestière) au col de la Buffaz. Cet auteur a vu de bas en haut :

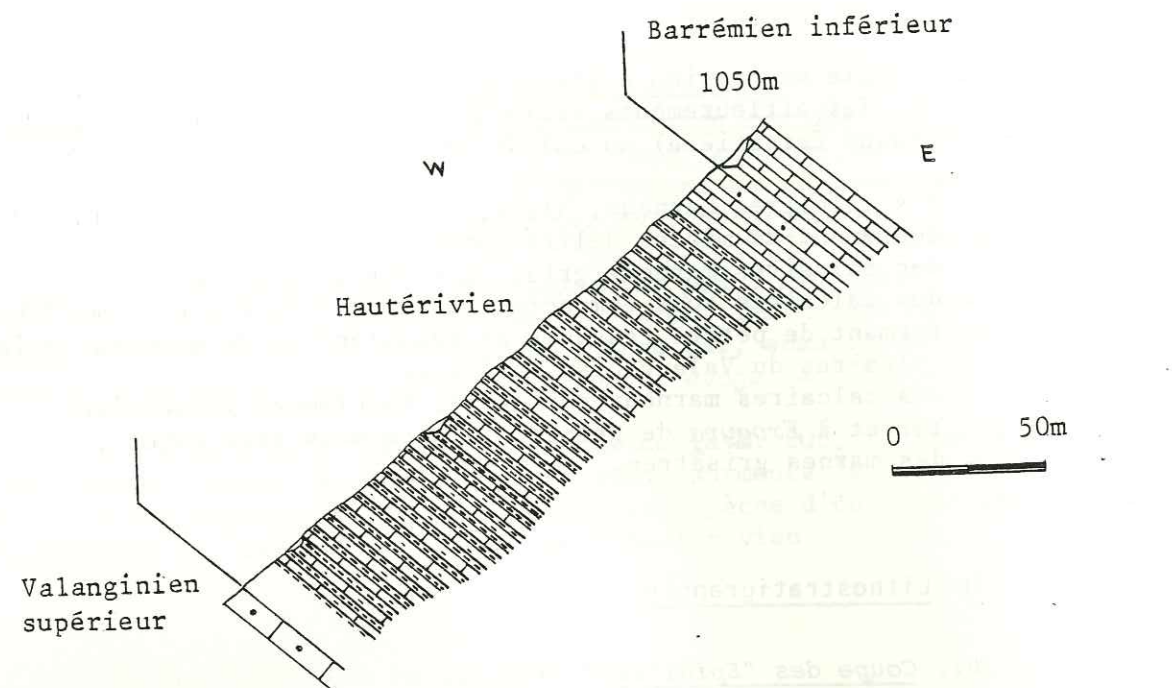
- . des calcaires marneux, bleus, compacts, en bancs de 10 à 20cm, contenant de minces débris marneux ;
- . des calcaires marneux gris, en bancs plus minces ;
- . des calcaires roux compacts très durs à débris de Lamellibranches, formant de petits ressauts et rappelant en de nombreux points les calcaires du Valanginien supérieur ;
- . des calcaires marneux peu épais, faiblement glauconieux, à *Toxaster* et à *Exogyra* de grandes tailles mais très rares ;
- . des marnes grisâtres.

b- Lithostratigraphie :

b1. Coupe des "Epinières" (fig. 22 et 23).

Sur la D. 206, au-dessus des Chavonettes on lève une coupe quasi complète de l'Hauterivien. Pour étudier la partie sommitale de la série, on quittera la D. 206 à la hauteur du virage (point côté 954) pour suivre le sentier sur 50m. On montera ensuite dans la forêt afin de trouver le sommet de l'Hauterivien. On rencontre, de bas en haut :

- 1- 50m de marnes et de calcaires marneux gris-bleuâtre en "miches", débités en bancs de 10 à 20cm d'épaisseur. On y observe des marques de bioturbation et des grains de pyrite. On peut voir des diasthèmes à la base de la série et des joints au sommet. Au microscope, ce sont des mudstones ou des wackestones à Radio-laires, spicules monaxones et débris d'Echinodermes. La bioturbation est visible à l'échelle de la lame mince. Le pourcentage en quartz et en glauconite est de 7% mais la glauconite prédomine. La pyrite est représentée avec un pourcentage de 1 à 6%. Lacune de 7 mètres.
- 2- 15m de calcaires marneux gris-bleuâtre. La roche est bicolore à la cassure : noire au centre et beige à l'extérieur. Les bancs, épais de 10cm à la base de ce niveau, atteignant 20 à 30cm au sommet. On note la présence de quelques grains de glauconite. On trouve également quelques *Toxasters*. En lame mince, c'est un wackestone à débris d'Echinodermes, contenant des spicules recristallisés en silice très finement grenues. La roche est parfois riche en petits grains de quartz (6 à 7%). La matrice est bioturbée. Le pourcentage en pyrite est de 4 à 5%, celui de la glauconite de 5 à 6%. Vers le haut de la formation, la matrice devient moins argileuse et la teneur en pyrite est sensiblement plus importante. La glauconite devient également plus abondante.
- 3- 50m de calcaires "à miches", en bancs moins épais, entre lesquels s'intercalent des passées marneuses. Les bancs calcaires contiennent des Echinodermes et des débris d'organismes. En cassure, les "miches" montrent parfois des cristaux de pyrite.



Calcaires spathiques Marno-calcaires Calcaires marneux Marno-calcaires à "miches"

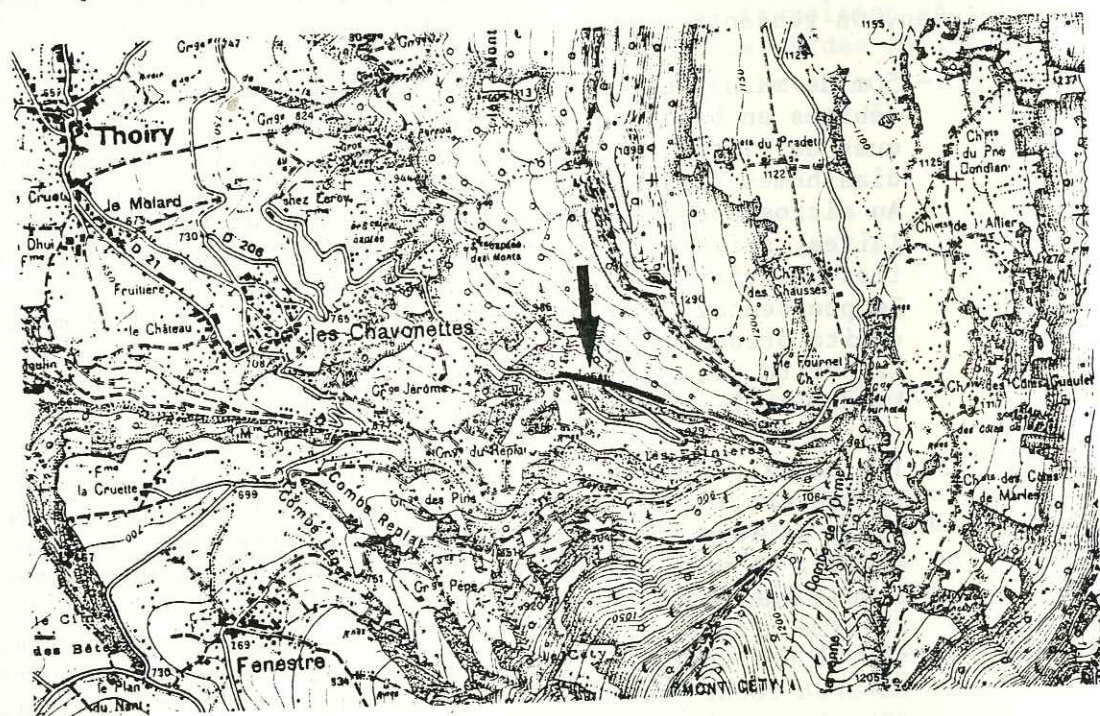


Fig. 22 : COUPE REELLE DE L'HAUTERIVIEN.

Calcaires spathiques Calcaires marneux Marno-calcaires Marno-calcaires à "miches"

Légende de la figure 23

HAUTERIVIEN

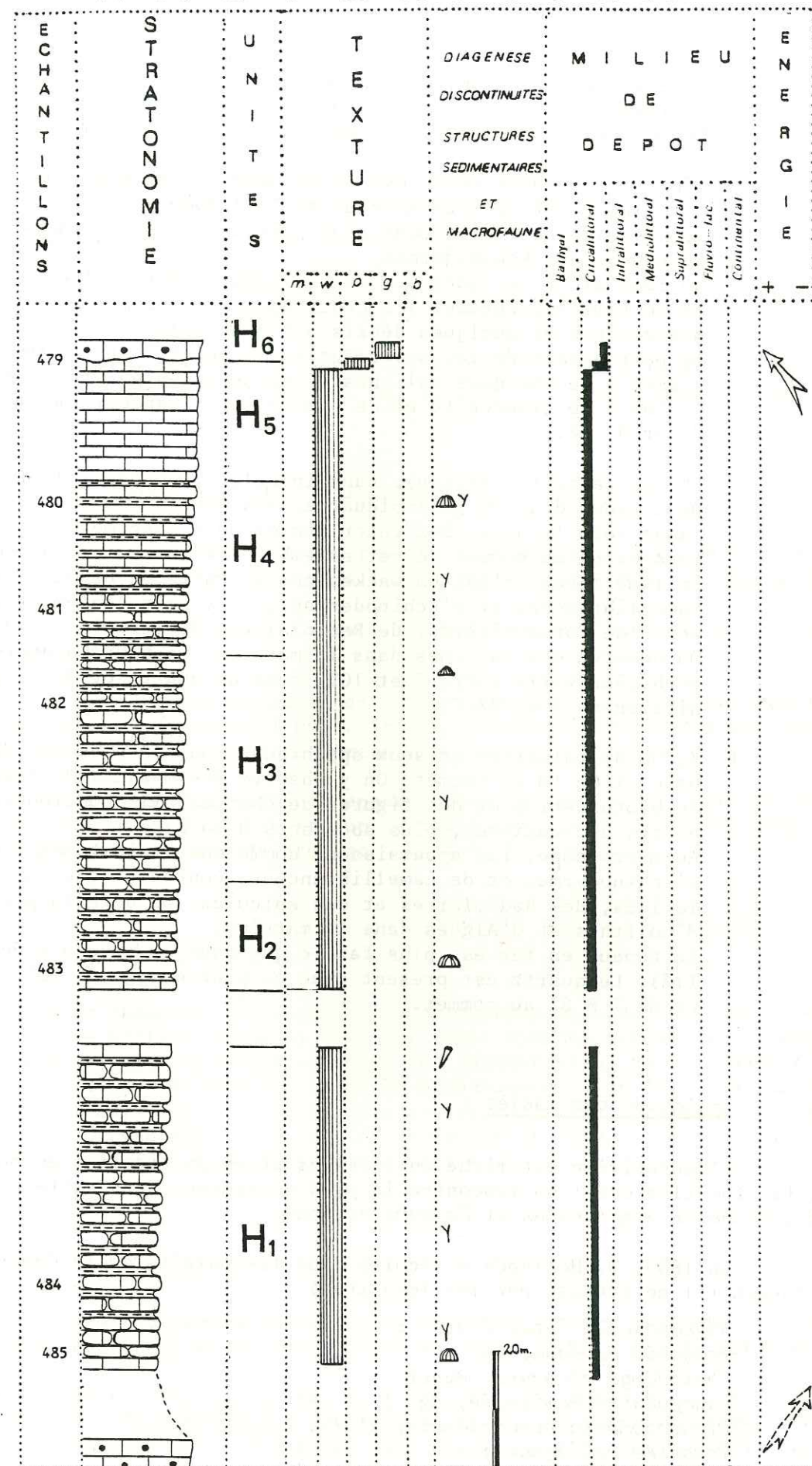


Fig. 23 : COUPE DES "EPINIERES".

En lame mince, ce sont des mudstones ou des wackestones à Echinodermes et spicules, présentant des traces de bioturbation. Le pourcentage de pyrite reste important (6 à 7%). Le pourcentage de quartz et de glauconite varie entre 10 et 15%.

4- 38m d'alternances de calcaires marneux en bancs de 10 à 15cm d'épaisseur et de lits marneux de 20 à 30cm d'épaisseur. Les bancs calcaires deviennent plus puissants vers le sommet. On y rencontre des Echinodermes. En lame mince, ce sont des wackestones à débris d'Echinodermes et de Lamellibranches. Ils contiennent également de très rares Bryozoaires et quelques débris d'Algues (?). Le pourcentage de fer authigène varie entre 1 et 2%. On note la présence de quelques oolithes et de quelques galets. Les pourcentages de glauconite et de quartz sont respectivement de 2 à 3% et de 6%.

5- 25m de calcaires marneux, sans interlits, en bancs de 10 à 20cm. De couleur d'abord gris-bleuâtre, ils deviennent roux ou ocre-jaune vers le haut. Des interlits marneux, décimétriques, réapparaissent au sommet de cet ensemble. Le quartz est abondant. En lame mince, c'est un wackestone à débris de Bryozoaires, de Lamellibranches et d'Echinodermes ; on y note également la présence de Foraminifères, de Radiolaires, de spicules et d'Algues. On observe des oolithes dans la matrice. Le pourcentage de fer authigène varie entre 7 et 10%, ceux du quartz et de la glauconite entre 7 et 8%.

6- 2,50m de calcaires gréseux spathiques roux en bancs de 20cm à la base et de 1m au sommet. On y observe des marques de lamination, de bioturbation et des figures de charges. Ils contiennent des débris d'organismes, plus abondants à la base. Au microscope, ils apparaissent comme des grainstones à débris d'Echinodermes et de Lamellibranches, contenant quelques Textularidés, des Radiolaires et des spicules. On note la présence d'oolithes et d'Algues dans la matrice. La teneur en fer est plus faible que dans le niveau précédent (1%). Le quartz est présent avec un pourcentage de 10% à la base et de 7 à 8% au sommet.

c- Age de ces faciès :

L'Hauterivien est riche en fossiles et en particulier en Echinodermes. Les fossiles que l'on rencontre le plus couramment dans cette série sont : *Toxaster complanatus* et *Exogyra couloui*.

En 1889, D. Hollande a récolté dans les massifs de la Chartreuse et des Bauges (il ne précise par les localités) :

Rhynchonella lata, d'Orb. ;
Trigonia caudata, Ag. ;
Pholadomya elongata, Munst. ;
Panopaea neocomiensis, Ag. ;
Pleurotomaria neocomiensis, d'Orb. ;
Toxaster collegnoi ;
Dysaster ovulum.

Plus au Nord, dans le massif des Bauges, M. Lugeon (1900) a dégagé dans l'Hauterivien :

- *Toxaster complanatus* ;
 - *Ostrea couloui* ;
 Cluse du Chéran { - *Pleuromya cylindrica*, D. et C. ;
 { - *Pleuromya lata*, Ag. ;
 { - *Pleuromya neocomiensis*, Ag. ;
 Pont du Châtelard { - *Janira atava*, d'Orb. ;
 { - *Waldheimia semistriata*, Defr. ;
 { - *Rhynchonella lata*, d'Orb. ;
 { - *Terebratula salevensis*, de Lors.

Enfin, nous avons trouvé à l'Est du chalet de la Buffaz une Ammonite malheureusement mal conservée, qui pourrait être un *Acanthodiscus*.

d- Répartition des affleurements :

L'Hauterivien est bien représenté dans la région des Chavonettes, sur la D. 206, où il a d'ailleurs fait l'objet de la coupe décrite précédemment.

Dans le vallon du Lindar, l'épaisseur de l'Hauterivien est exagérée par des plissements.

Sur le flanc oriental de la montagne de la Buffaz, des éboulis recouvrent l'Hauterivien et l'on ne trouve de bons affleurements que dans les ravins et le long des chemins forestiers.

De bons affleurements apparaissent également au sommet de la Galopaz (chalet) et se poursuivent sur le flanc inverse du synclinal pour disparaître près de la ferme du Crousat, au NW de la Thuile.

e- Milieu de dépôt :

La présence de couches glauconieuses à la base de l'Hauterivien indique que la profondeur de la mer, qui avait diminué pendant le Valanginien, est restée faible, du moins au début de l'Hauterivien. Puis l'apparition des calcaires marneux à "miches" témoigne probablement d'un léger approfondissement du milieu, de courte durée puisque les calcaires, présents au sommet de la série, correspondent à un milieu de faible profondeur. Notons que ce dernier niveau passe latéralement vers l'Est à des faciès plus profonds.

f- Conclusions :

Les influences jurassiennes affectent encore le secteur étudié durant l'Hauterivien, et en particulier au début et à la fin de cette période.

En résumé, les faciès de l'Hauterivien rencontrés dans le secteur étudié sont : deux niveaux d'alternances marno-calcaires et/ou de calcaires marneux à "miches" et à *Toxaster*, déjà décrits par J. Revil (1911), un niveau

glauconieux discontinu à la base et un niveau de calcaires spathiques roux au sommet. Ceux-ci affleurent dans les deux flancs du synclinal des Aillons.

5°/- Récapitulation sur le Néocomien:

Pendant presque tout le Néocomien, le secteur étudié a été soumis aux influences de la proche plateforme jurassienne. Ces influences sensibles dès le Berriasien moyen, augmentent au Valanginien supérieur et se font à nouveau sentir à l'Hauterivien supérieur. Elles annoncent alors la généralisation des faciès de plateforme à tout le subalpin (faciès urgonien).

B. L'URGONIEN (S.L.) (Barrême-Aptien).

1°/- Généralités :

Dans le massif des Bauges, l'Urgonien arme les grandes structures. C'est lui qui forme les principaux sommets : Nivolet, Margériaz, Arclusaz, Arcalod, Trélod, Galoppaz, etc... (fig. 24 et 25). Dans les c

Dans les chaînes subalpines, de nombreux auteurs se sont intéressés à ces calcaires massifs. Parmi ceux-ci citons :

- V. Paquier (1900), dans la région de Grenoble ;
- R. Schroeder, J. Charollais et M.C. Conrad (1962) en Haute-Savoie ;
- J.P. Masse (1976) en Provence ;
- A. Arnaud-Vanneau et H. Arnaud (1976), dans les massifs du Vercors et de la Chartreuse.

Dans le secteur étudié, plusieurs géologues ont été attirés par la falaise urgonienne, mais leurs travaux restent généraux et n'ont pas un caractère systématique.

Avant d'exposer une étude détaillée de l'Urgonien des Bauges, il convient de faire un bref rappel historique.

En 1889, D. Hollande signale l'Urgonien comme la barre calcaire épaisse de 200 à 300m qui forme l'ensemble des crêtes des Bauges. Il décrit la roche comme un calcaire compact, blanc-jaunâtre, gris cendre ou brun dans lequel les fossiles sont difficiles à extraire. Il note, dans son étude, la présence d'un niveau à Orbitolines.

M. Lugeon (1900) subdivise la barre urgonienne en trois niveaux :

- . un niveau inférieur, constitué par des calcaires gris ou blanchâtres, à *Requienia ammonia* ;
- . un niveau intermédiaire mieux stratifié, contenant *Orbitolina lenticularis* ;
- . un niveau supérieur constitué par des calcaires assez purs à *Requienia lonsdalei*.

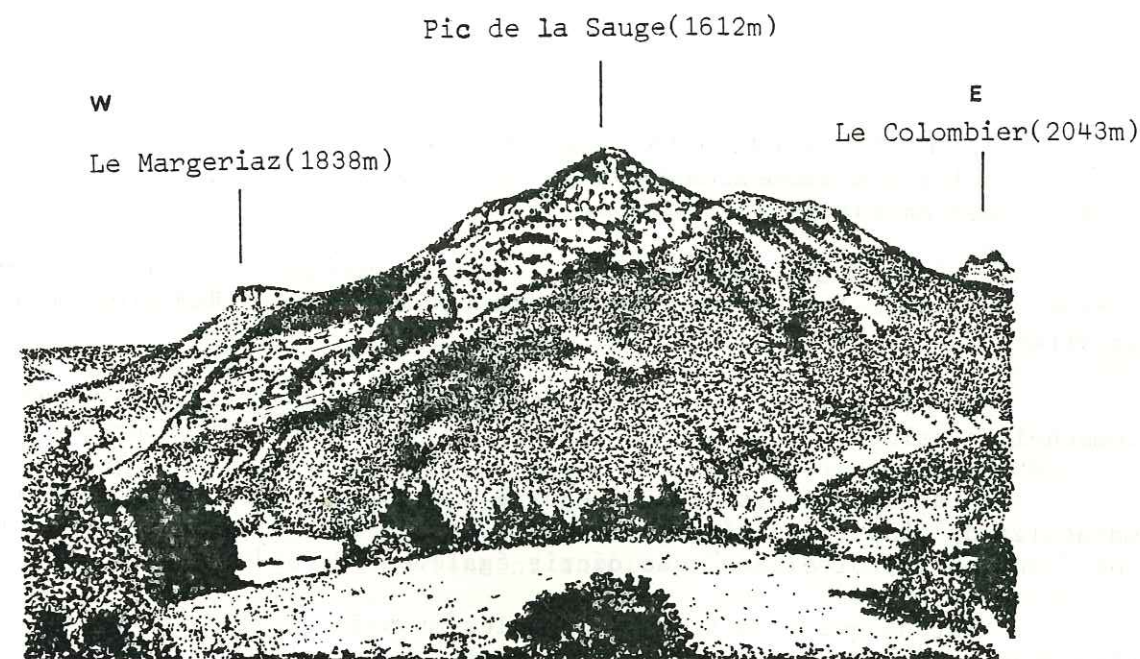


Fig. 24 : L'URGONIEN DU SYNCLINAL DES AILLONS.

J. Revil (1911) signale l'existence de calcaires oolithiques sub-crayeux de teinte blanche à moules de Nérinées, affleurant sur la route du col des Prés (D. 206), à l'Est des Chavonettes.

L'intérêt de ce niveau à oolithes réside dans les informations qu'ils peuvent apporter en ce qui concerne la paléogéographie (milieu de dépôt, agitation, etc...) (J.P. Loreau, 1973 et G. Lucas, P. Cros et J. Lang, 1976).



Fig. 25 : L'URGONIEN DU CHARBON.

En 1958, R. Perrier étudie de manière plus détaillée la barre urgonienne ; il apporte en particulier des précisions sur l'âge des différents niveaux :

. *Barrémien inférieur* : il est représenté par la partie inférieure de la barre urgonienne. Celle-ci comprend des calcaires bicolores à zones silicifiées, surmontés par des calcaires massifs blancs, constitués uniquement de gravelles et de Miliolites et dans lesquels peuvent s'intercaler des niveaux marneux ou des dolomies gréseuses. L'ensemble a une épaisseur de 200m.

. Barrémien supérieur : il correspond aux couches à Orbitolines qui sont des calcaires marneux ocre-jaune, à *Orbitolina discoidea-conoidea*, reposant sur des calcaires à *Zonatella*.

. Aptien inférieur : c'est la partie supérieure de la barre urgonienne, dans laquelle on trouve de grandes Nérinées, des Rudistes et des Bryozoaires.

. Aptien supérieur : ce sont des calcaires verts à Entroques et des lumachelles calcaires rousses ou vertes, à *Orbitolina lenticularis*.

L'auteur décrit deux niveaux à Orbitolines. Le niveau supérieur (lumachelles de l'Aptien supérieur) pouvant être l'équivalent du second niveau des "couches à Orbitolines" que décrit également P. Gidon (1948).

Notons que l'on trouve, dans les massifs voisins, deux niveaux à Orbitolines, cependant, dans la coupe que nous avons effectuée, seul le niveau inférieur apparaît (détermination Madame Arnaud).

L. Sulpice (1958) distingue dans l'Urgonien du secteur étudié, la succession suivante :

- . Calcaires jaunes à Panopées et calcaires récifaux du Barrémien inférieur ;
- . couches marneuses à Orbitolines du Barrémien supérieur ;
- . calcaires de l'Aptien inférieur.

Ce découpage en trois niveaux de la barre urgonienne a également été adopté par L. Moret (1934) et J. Rosset (1956).

Dans la région des Déserts, R. Guttierrez C. (1975) ne décrit que deux niveaux :

- . un niveau de calcaires jaunes, rougeâtres ou bicolores contenant des Huîtres, de rares *Toxasters* et quelques rognons de silex de 10 à 15cm de diamètre ;
- . un niveau de calcaires blancs massifs riches en Rudistes épais de 60m (Barrémien supérieur).

Dans le secteur étudié, la série urgonienne est comparable à celle décrite un peu plus au Nord (Colombier) par P. Perrier.

2°/- Lithostratigraphie :

a- Coupe d'Aillon-le-Jeune (fig. 26 et 27).

Dans la partie septentrionale de la forêt du Mont-Nau, sur le flanc est du synclinal des Aillons, le ruisseau d'Aillon a creusé son lit dans les calcaires urgoniens, nous permettant ainsi d'observer la succession suivante :

- U1- 75m de calcaires marneux bien lités, gris bleuâtre, parfois spathiques et présentant des joints stylolithiques. Les bancs sont épais de quelques centimètres à 25cm. On y observe des bioclastes et de la bioturbation.
En lame mince, ils varient des wackestones aux packstones voire aux grainstones. Ils contiennent des Bryozoaires, des Foraminifères

benthiques (Miliolites), des Echinodermes (Crinoïdes et Echinides), des débris de Lamellibranches parfois silicifiés, des Dasycladacées (Salpingoporella ?), et des débris d'Annélides. La roche contient 20% de pellets (de 0,02 à 0,1mm). Le quartz est présent avec un pourcentage de 5% ; la glauconite (< 1%) est moins abondante que dans les derniers niveaux de l'Hauterivien. La matrice est ferrugineuse. On observe des laminites à la base de la formation et le classement est assez bon dans l'ensemble.

- U2- 15m de calcaires légèrement spathiques, de couleur crème, parfois rougeâtre, débités en plaquettes de 5cm, passant ensuite à des calcaires spathiques rouges légèrement gréseux, en bancs de 20cm. Ils deviennent ensuite plus grossiers, montrant un granoclassement (éch. 416) tandis que l'épaisseur des bancs diminue (5 à 10cm).

En lame mince, ce sont des packstones et des grainstones. Ils contiennent des Bryozoaires, des Echinodermes (Crinoïdes et Echinides), des débris de Lamellibranches (silicification secondaire), des Dasycladacées (Salpingoporella) et quelques pellets (10 à 20%). Des passées dolomitiques (éch. 415 et 417) apparaissent à différents niveaux de la coupe.

- U3- 12m de calcaires gris-bleuâtre en bancs de 5 à 20cm. L'épaisseur des bancs au sommet peut atteindre 2m. Ces calcaires ont parfois un aspect noduleux. Ils présentent des joints stylolithiques. Les bancs supérieurs sont plus spathiques.
Le microfaciès est un grainstone, avec des passées de wackestones. On y voit des Madréporaires (?), des Gastéropodes, des Orbitolinidés et des débris d'Echinodermes. Dans la matrice, on observe des Foraminifères à tests agglutinés. On note encore des passées dolomitiques. Le quartz (1 à 2%) et le fer deviennent moins abondants.

- U4- lacune d'observation sur 14m.

- U5- 13 à 14m de calcaires spathiques bréchiques, parfois massifs, de couleur crème, en bancs de 50cm à 1m d'épaisseur. Vers le haut les lits deviennent plus minces (1 à 3cm). La roche contient des lithoclastes et des bioclastes dans tous les niveaux, et l'on note quelques oolithes.
Au microscope, c'est un grainstone à Dasycladacées, Echinodermes, Polypiers et Foraminifères benthiques : *Quinqueloculina* sp., *Paleodictyoconus* sp.⁽¹⁾ et *Valserina bronni*. Les oolithes deviennent plus abondantes que dans les niveaux précédents (15%). On constate un "bon triage" dans les niveaux les plus grossiers (sables calcaires).

- U6- Lacune d'observation de 9 à 10m.

- U7- 4m de calcaires graveleux (calcarénite ou calcirudite) blancs ou crèmes, en bancs de 10 à 15cm. Vers le haut, ils deviennent plus grossiers et les affleurements commencent à prendre un aspect massif.

(1) Ces déterminations ont été aimablement faites par Madame Arnaud.

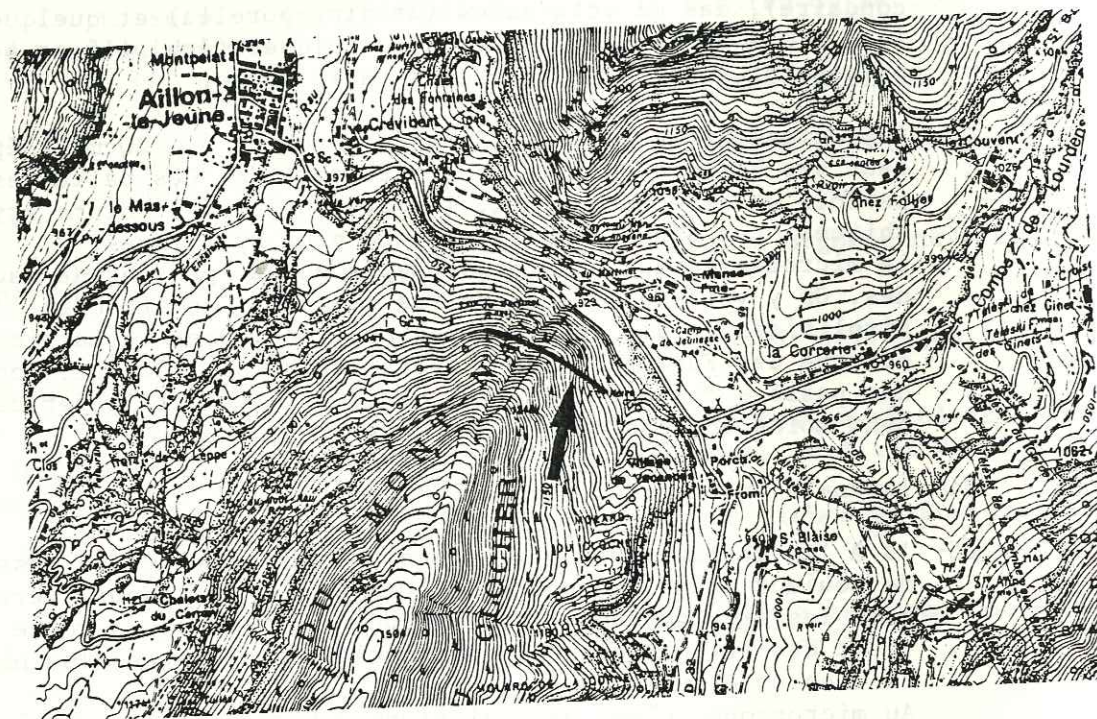
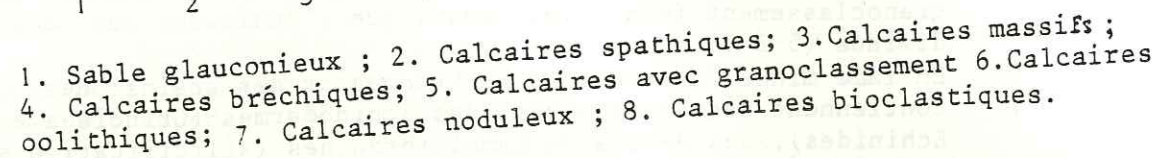
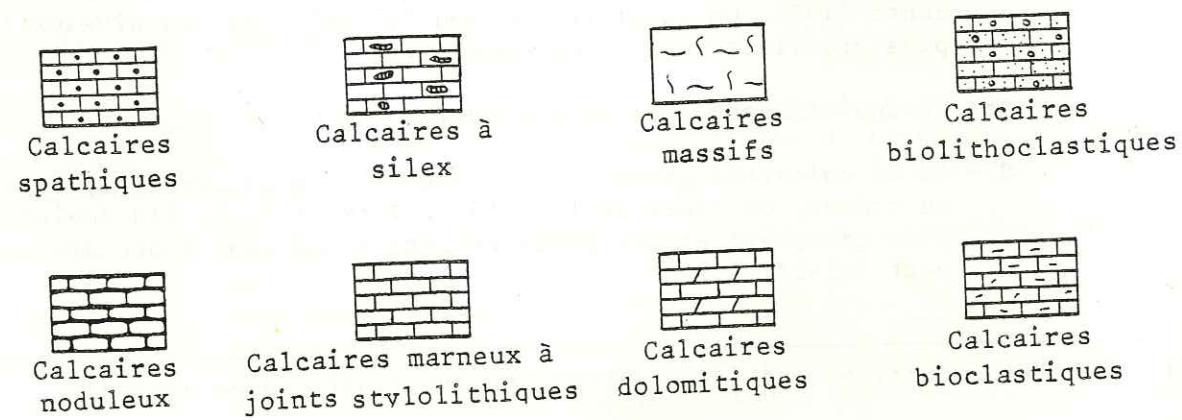


Fig. 26 : COUPE REELLE D'AILLON-LE-JEUNE.



Légende de la figure 27.

The figure is a detailed geological profile of the Ussuriysk section. It includes a stratigraphic column on the left with units U1 to U13, a central lithological column with various patterns representing different rock types, and a microfossil distribution chart on the right. The microfossil chart lists various groups and genera, with their vertical ranges indicated by horizontal bars. The profile also shows a scale bar for 25 meters and a north arrow.

Stratigraphic Unit	Lithology	Microfossil Distribution
U13	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U11	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U10	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U9	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U8	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U7	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U6	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U5	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U4	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U3	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U2	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites
U1	Thin bedded, light gray	Orbitolites, Orbitolites, Orbitolites

Fig. 27 : COUPE D'AILLON-LE-JEUNE

En lame mince, ce sont des grainstones à Bryozoaires, Brachiopodes, Madréporaires, Algues et Foraminifères : *Paracoskinolina reicheli* (?) (éch. 427) et *Neotrocholina friburgensis* (?). Le pourcentage en oolithes est important (7 à 10%).

U8- 25m de calcaires microcristallins à Rudistes, gris-bleuâtre, parfois massifs, débités en bancs de 1 à 2m.
En lame mince, ce sont des packstones ou des grainstones contenant des Rudistes, des Brachiopodes et des Foraminifères : *Neotrocholina friburgensis* (éch. 425 et 429) et *Cuneolina axinoides* (éch. 429).

U9- 15m de calcaires microcristallins bleus à débris d'organismes (coquilles). Ils sont en bancs de 1m à 1,50m d'épaisseur, présentant parfois une structure massive.
En lame mince, ce sont des wackestones contenant des débris de Lamellibranches et d'Echinodermes, *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina* sp., *Agreopola* sp., *Salpingoporella muehlbergii* et *Neotrocholina friburgensis*. C'est dans ce niveau qu'apparaît pour la première fois un phénomène de pseudomorphose (cristaux de gypse, éch. 436).

U10- 25m de calcaires marneux, généralement gris foncé mais parfois rougeâtres ou crèmes, contenant des débris de Lamellibranches. Les bancs ont 10 à 15cm d'épaisseur et présentent des joints stylolithiques.
Le microfaciès est intermédiaire entre des wackestones et des packstones, avec des passées de grainstones vers le haut. On y voit des nodules de bioclastes piégés par des Algues, des Miliolidés en grand nombre et des Foraminifères : *Neotrocholina friburgensis*, *Falsurgonia pileola*, *Paleodictyoconus actinostoma*, *Dictyoconus vercorii* (?), *Verconsella arenata*, *Paracoskinolina maynci*, *Sabaudia capitata*, *Deryentina filipescui*, *Cuneolina hansonii*, *Cribellopsis neolongata*, *Praereticulinella cuvillieri*, *Deryentina filipescui*, *Orbitolinopsis cuvieri* et *Orbitolinopsis bussifer*. Le quartz est présent (7 à 10%).
On se trouve donc ici dans le niveau inférieur à Orbitolines.

U11- 1 à 2m de calcaires marneux noirs à nodules de silex, contenant des Orbitolines.
Au microscope, ce sont des mudstones à Orbitolines : *Paleodictyoconus maynci* et Miliolidés. Le quartz varie de 5 à 7%.

U12- Lacune d'observation. Le sommet du niveau précédent (U11) n'est pas visible, mais l'existence d'un "hard-ground" y est probable.

U13- 1 à 2m de calcaires spathiques à bioclastes (véritable lumachelles).
En lame mince, c'est un grainstone à débris organo-détritiques parfois phosphatés, tous fortement usés. On note des débris de Bryozoaires, de Pélécypodes, de *Lenticulina* sp., d'Echinodermes et de Brachiopodes (?). Le quartz et la glauconite sont présents avec des pourcentages de 1 à 2%.

Cette coupe montre ainsi une série Barrémien-Aptien inférieur.

b- Coupe de "Chausset" :

Les travaux d'élargissement de la D. 206 ont permis de "rafraîchir" des affleurements d'Urgonien. La coupe que l'on peut effectuer actuellement le long de cette route est complète. On voit de bas en haut :

- 1- des calcaires grossiers en bancs de 15 à 40cm d'épaisseur devenant plus minces vers le haut. Ils sont bruns en surface et gris à la cassure.
- 2- 11m d'alternances de marnes et de calcaires bleuâtres en bancs de 1 à 2m d'épaisseur.
- 3- 14 à 15m de calcaires spathiques microcristallins clairs, parfois roses. Au sommet, ils deviennent graveleux, avec des grains de 1cm.
- 4- 9m de calcaires conglomératiques. Les galets, pouvant atteindre 5cm, sont des lithoclastes et surtout des bioclastes.
- 5- 2m de faciès intermédiaire entre calcaires conglomératiques et calcirudites.
- 6- 15m d'alternance de calcaires microcristallins blancs et de calcirudites.
- 7- 1,50m de calcaires blancs à passées gréseuses.
- 8- 6m de calcaires massifs microcristallins à débris de Rudistes.
- 9- 32m de calcaires microcristallins rouges contenant des pellets et des bioclastes.
- 10- Lacune d'observation de 7m.
- 11- 10m de calcaires oolithiques contenant également des pellets. Les oolithes, qui peuvent atteindre 1mm de diamètre, sont plus petits vers le haut de ce niveau.
- 12- 3m de calcaires rougeâtres à débris de Rudistes. Ils contiennent quelques pellets et quelques oolithes. Vers le haut, ils deviennent bréchiques.
- 13- 10m de calcaires à oolithes, pellets et bioclastes.
- 14- 9m de calcaires bréchiques.
- 15- 3m de calcaires microcristallins beiges, parfois bicolores, à Miliolidés.
- 16- 12m de calcaires noirs et rougeâtres à Miliolidés.
- 17- 7m de calcaires en bancs de 1m à 1,50m séparés par des interlits marneux. Les bancs calcaires montrent parfois de la bioturbation.
- 18- 27m de calcaires microcristallins de couleur crème, à Miliolidés, Lithoclastes et bioclastes.

19- 28m de calcaires microcristallins. Vers le haut, ils deviennent gris et contiennent des Miliolidés.

20- 1m de calcaires spathiques, rougeâtres, à débris d'organismes ("lumachelle").

L'épaisseur totale de cette coupe est de 208m.

Le niveau oolithique de cette coupe (niveau 11) est probablement équivalent au niveau U4 de la coupe d'Aillon-le-Jeune ; de la même façon, le niveau de calcaires crayeux noirs (16) peut correspondre au niveau U6 de la coupe d'Aillon-le-Jeune.

Sur le chemin menant de Fenestre à la combe Servenne, en passant par la combe de l'Orme, L. Sulpice (1958) a décrit la coupe suivante :

- 1- Calcaires gris bleu compacts à grains fins passant rapidement à des calcaires marneux de la même teinte ;
- 2- 2m de calcaires gréseux bruns ;
- 3- 20m de calcaires marneux gris alternant avec des marnes feuilletées ;
- 4- 50m de calcaires massifs cristallins blancs à Rudistes ;
- 5- 60m de calcaires oolithiques blancs ;
- 6- 5m de calcaires jaunâtres en bancs de 10 à 20cm et de calcaires marneux passant à des marnes contenant de rares Orbitolines et des Miliolites ;
- 7- 30 à 35m de calcaires oolithiques à petites oolithes passant à des calcaires blancs plus compacts blancs ou roses.

On retrouve dans cette coupe le niveau à oolithes. Quant au niveau 7, il ne nous semble pas que ce soit le véritable niveau à oolithes (B.H. Purser, communication orale). Pour ce qui est du niveau crayeux noir trouvé sur la D. 206, il n'a pu être atteint ici, l'Urgonien formant une falaise inaccessible.

3°/- Age de l'unité :

La macrofaune n'étant pas caractéristique, c'est grâce aux Orbitolines que l'on date cette série.

Les niveaux inférieurs (U1 à U7) sont d'âge barrémien.

Les niveaux supérieurs sont bédouliens (U9 à U12).

La "lumachelle" (calcaires à entroques U13) qui suit, est toujours séparée de l'ensemble précédent par un hard-ground. Son âge a été très discuté. Pour la plupart des auteurs, elle est Aptien supérieur (plus précisément Clansayésien) : dans le Vercors elle surmonte des "couches à Orbitolines supérieures" datées par Ammonites du Bédoulien supérieur. J.M. Santos (1980) en Chartreuse a cependant trouvé dans cette Lumachelle d'abondantes *Palorbitolina lenticularis* Blumenbach, ce qui l'incite à lui attribuer un âge encore bédoulien supérieur : il en fait aussi l'équivalent même des "couches à Orbitolines supérieures". Nous avons nous-même trouvé dans notre secteur (cf. aussi R. Perrier, 19) ces *Palorbitolina lenticularis* dans la lumachelle.

4°/- Paléogéographie :

Pendant le Barrémien inférieur, c'est une ambiance marine circalittorale qui caractérise le secteur étudié. Les sédiments qui se déposent alors sont fins et contiennent quelques organismes (*Toxasters* par exemple). Des sables calcaires usés, délavés et calibrés par les courants se déposent sur les pentes. Puis, au début du Barrémien supérieur, la mer régresse. Ce phénomène donne naissance à la plateforme urgonienne dans laquelle se déposent des calcaires oolithiques puis des calcaires (grainstones) à débris de Bryozoaires et à Algues encroûtantes. Dans le même temps, le régime reste circalittoral vers le SE. Au cours du Barrémien supérieur, cette plateforme urgonienne devient plus marquée, et l'on aura dans la zone étudiée d'abord un haut-fond à Rudistes puis des vases (mudstones et wackestones). La présence de wackestones mal délavés suggère un hydrodynamisme modéré, pouvant correspondre à un milieu lagunaire. Le passage du Barrémien à l'Aptien est marqué par les apports, en provenance du NW, de sédiments argileux et de quartz : ce sont les couches à Orbitolines. Dans cette zone à basse énergie ont pu se produire quelques soulèvements dont témoignent les pseudomorphoses de gypse.

Ce régime de plateforme prend fin rapidement : on assiste à une nouvelle transgression au cours de laquelle les calcaires urgoniens sont érodés et recouverts par une lumachelle. L'ambiance de dépôt redevient circalittorale.

5°/- Conclusions :

La période barrémo-aptienne montre dans le détail la succession de trois types de paléogéographie :

- Au Barrémien inférieur, la région connaît un régime de mer ouverte circalittorale, avec dépôts de calcaires fins ; au Nord-Ouest, la présence de brèches récifales témoigne de l'existence d'un talus.

- La région correspond ensuite (Barrémien-Bédoulien) à un domaine frontal ou bioherme principal du récif.

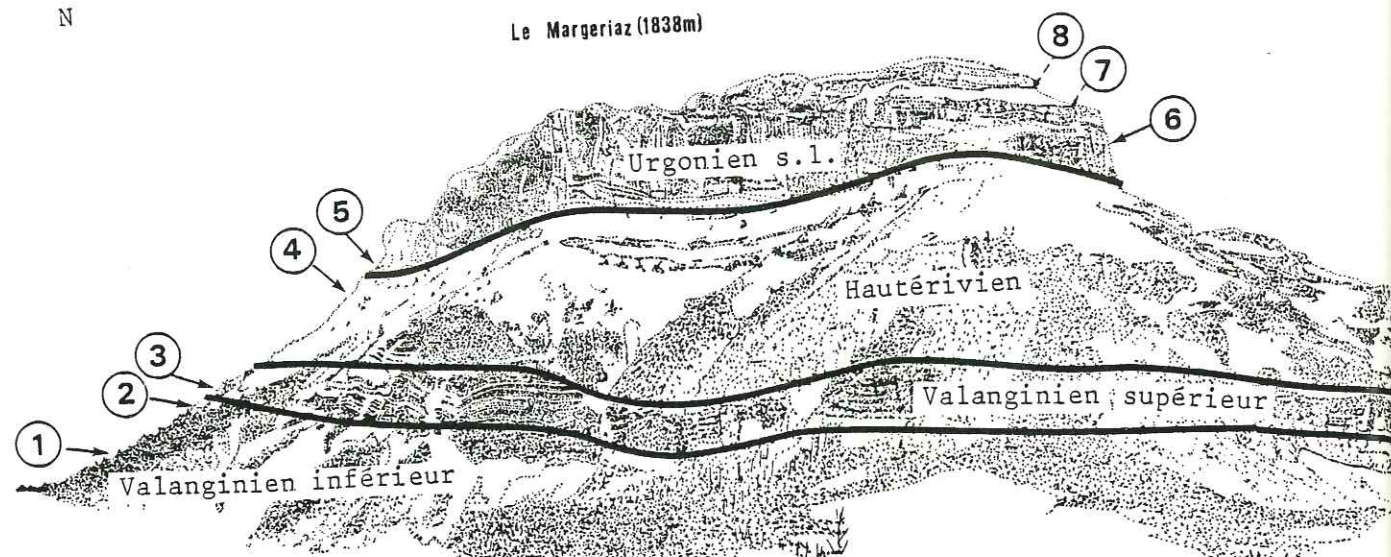
- Enfin, un régime lagunaire s'installe, avec formation de dolomie et apports d'éléments détritiques par les courants côtiers. Ce dernier épisode de soulèvement est souligné par un hard-ground, qui précède la "lumachelle".

Ce cycle est brutalement interrompu par une transgression qui ravine l'Urgonien et donne lieu aux dépôts de lumachelles.

C. LE GAULT.

1°/- Généralités :

L'âge des grès glauconieux sombres, situés entre la "lumachelle" et la base du Crétacé supérieur est difficile à déterminer en raison de l'absence de fossiles, mis à part quelques Ammonites souvent indéterminables.



LE MARGERIAZ VU DEPUIS LES DESERTS.
(les numéros renvoient aux microfaciès).

Lame mince VH 431 x 3,3

Wakestone à débris de Rudistes
et Gastéropodes.
Bédoulien.

8

Lame mince VH 437 x 3,3

Packstone à bioclastes.
Bédoulien.

7

Lame mince VH 404 x 8,4

Packstone-Grainstone à serpules.
Barrémien supérieur.

5

Lame mince VH 416 x 8,4

Packstone à Grainstone à
Bryozoaires, Echinodermes ...
Barrémien supérieur.

6

Lame mince VH 479 x 8,4

Grainstone à bioclastes (Echino-
dermes, Bryozoaires, ...).
Hautérivien supérieur - Barrémien.

4

Lame mince VH 488 x 8,4

Grainstone à bioclastes (En-
crines).
Valanginien supérieur.

3

Lame mince VH 481 x 8,4

Wakestone à bioclastes.
Valanginien inférieur.

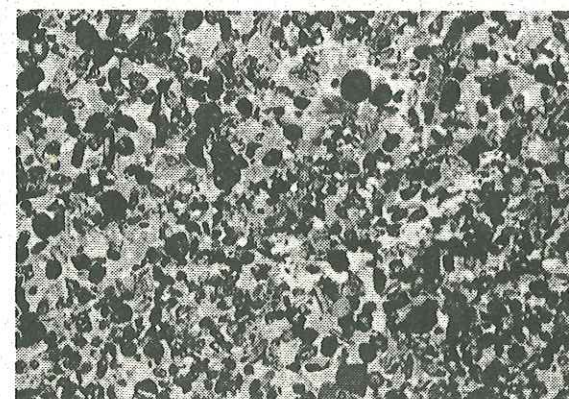
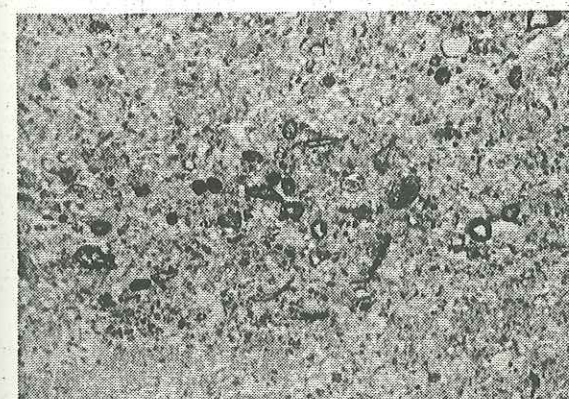
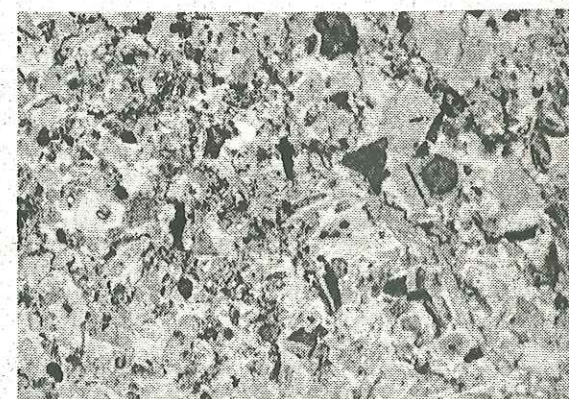
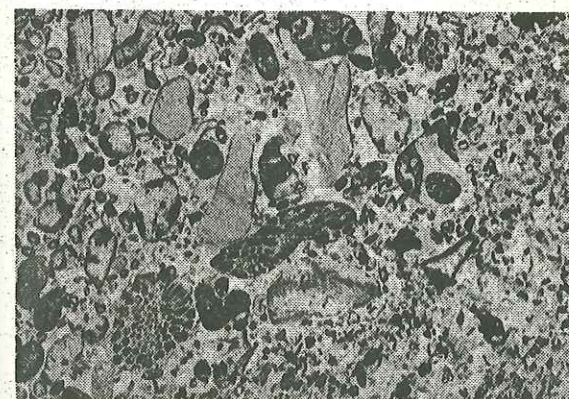
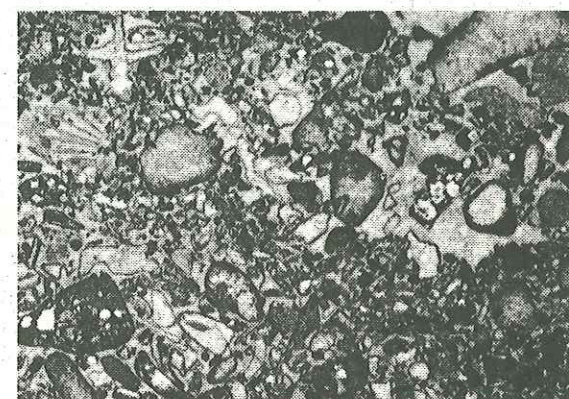
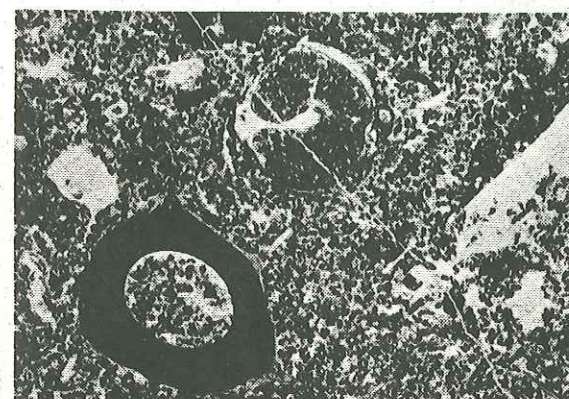
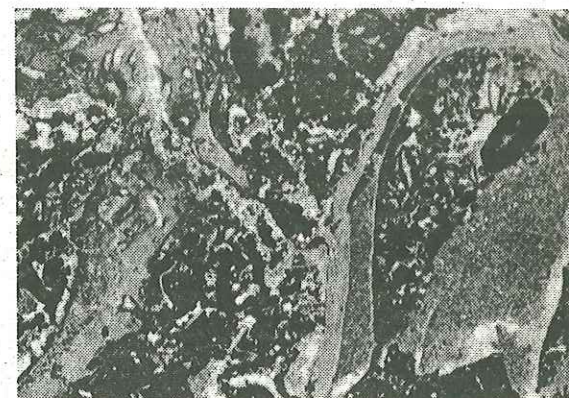
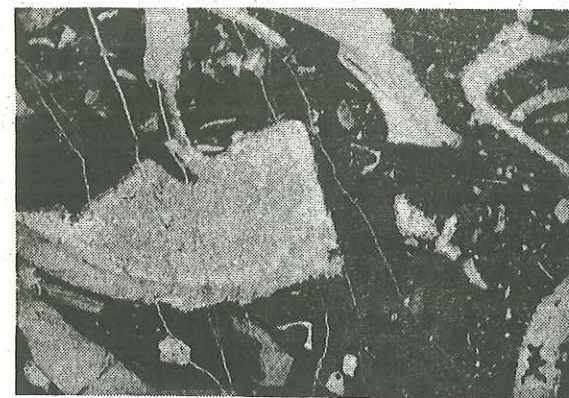
1

Lame mince VH 495 x 8,4

Grainstone à pellets et Bio-
clastes (Bryozoaires).
Valanginien inférieur.

2

MICROFACIES DU CRETACE INFÉRIEUR.



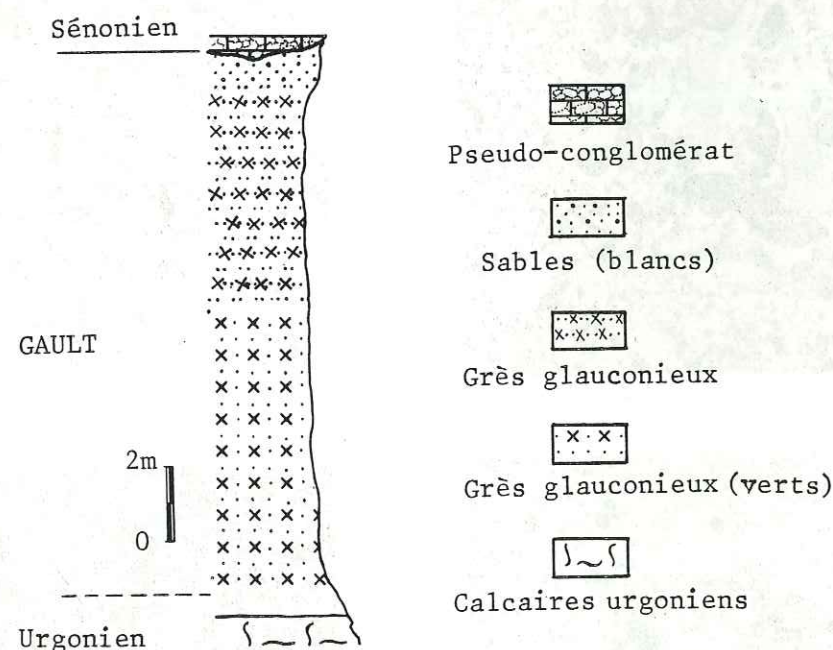
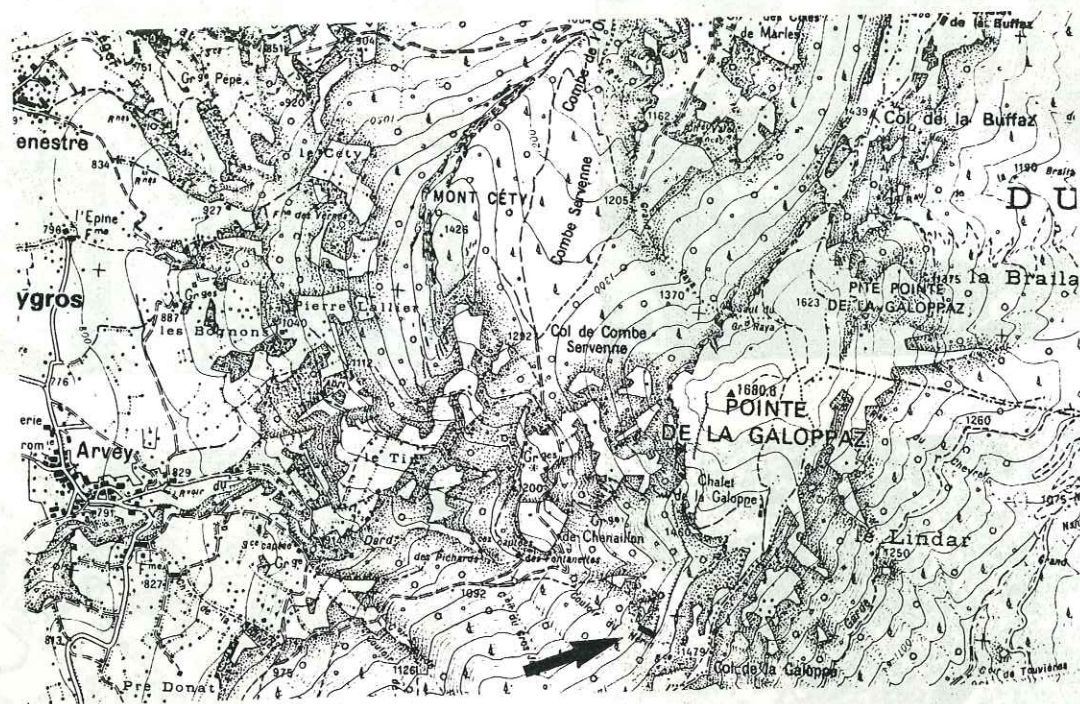


Fig. 28 : COUPE DE "NERIN".

Dans le massif des Bauges, le Gault est signalé dès les premiers travaux (D. Hollande, 1889).

Il est présent tout le long du flanc est du synclinal des Aillons ; par contre, sur le flanc ouest, la lumachelle et/ou l'Urgonien sont généralement surmontés directement par le Tertiaire (sauf dans le secteur sud, à partir du Mont Cély).

2°/- Lithostratigraphie :

a- Coupe de "Nérin" (fig. 28) :

Sur le flanc est du synclinal des Aillons, au SW de la Galoppaz, on observe, à 1330m d'altitude :

- 1- 1m de grès noirs à ciment calcaire, contenant des passées sableuses micacées.
- 2- 6m de grès verts, très durs, en bancs de 30cm, contenant des passées de sables glauconieux.
- 3- 1,50m de sables glauconieux micacés.
- 4- Ils sont surmontés par un conglomérat à galets de calcaires sublithographiques grés-glauconieux. La matrice est constituée par un sable glauconieux. On trouve déjà dans les galets une microfaune sénonienne.

b- Coupe des "Pichards" (fig. 29) :

Cette coupe est située à l'Est d'Arvey, dans le flanc ouest du synclinal des Aillons et sur la rive droite du ruisseau des Pichards. On observe :

- . un banc de calcaires urgoniens à Miliolites, massifs, de couleur crème. Ils sont datés du Bédoulien ;
- . 1m à 1,50m de calcaires spathiques glauconieux à Entroques ("lumachelle") ;
- . 10m de grès micacés très durs, contenant beaucoup de glauconite. Une passée de sables micacés glauconieux s'intercale dans ce niveau.
- . 0,50m de conglomérats : la matrice est constituée par un sable glauconieux ; les éléments sont soit des galets phosphatés, soit des éléments de calcaires sublithographiques grés-glauconieux. Ces conglomérats ravinent les sables glauconieux noirs du niveau précédent (Sénonien inférieur).

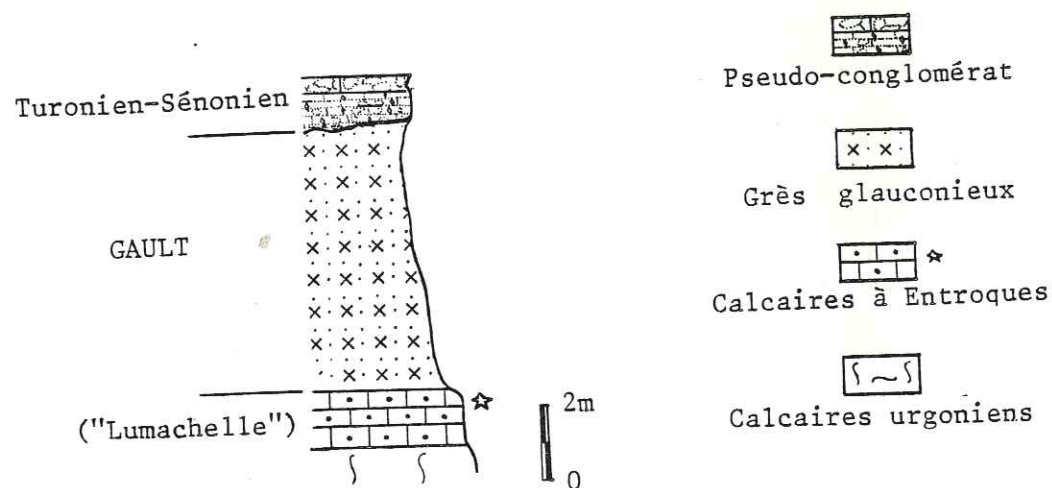
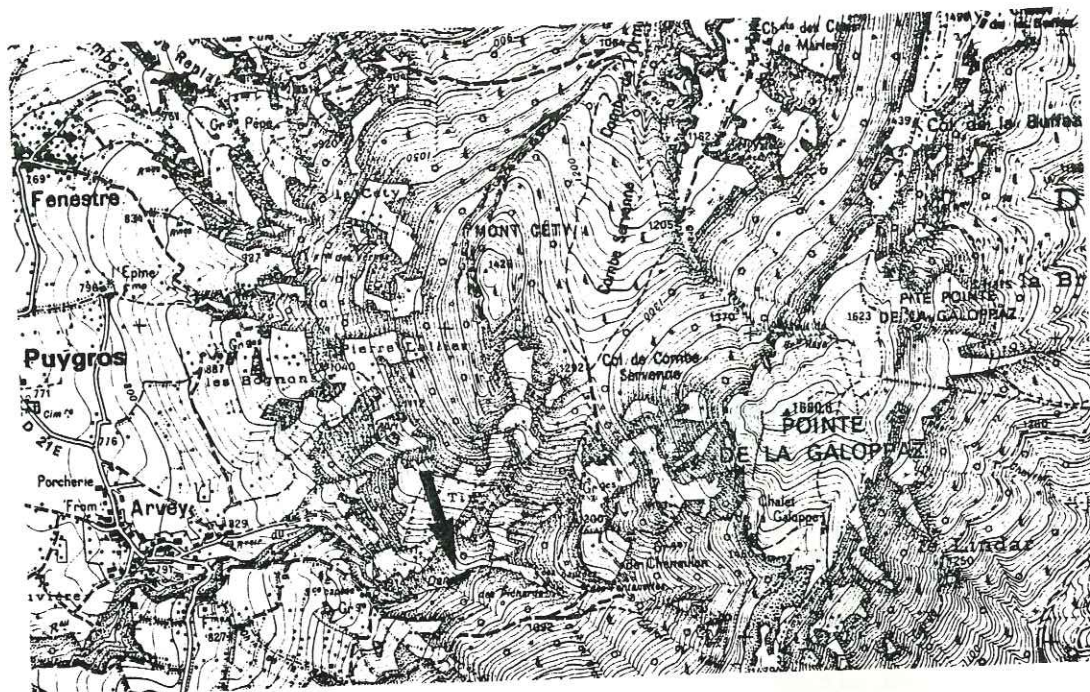


Fig. 29 : COUPE DES "PICHARDS".

c- Coupe de Rossane (fig. 30) :

La coupe de Rossane se localise au Nord du Colombier, à l'Est de la Dent de Rossane. Cet affleurement se trouve hors du secteur étudié, mais en cet endroit les faciès sont différents.

- Calcaires massifs de couleur crème, parfois rougeâtres, à débris d'Huîtres. Ce sont des grainstones contenant quelques grains de quartz et quelques Miliolites (Aptien inférieur) ;
- 6m de sables glauconieux ocres parfois très altérés ;
- 1m de grès glauconieux ocres phosphatés très fossilifères. On y observe un granoclasement décroissant ;
- 17m de sables noirs, parfois ocres, contenant quelques passées gréseuses en bancs de 20 à 30cm ;

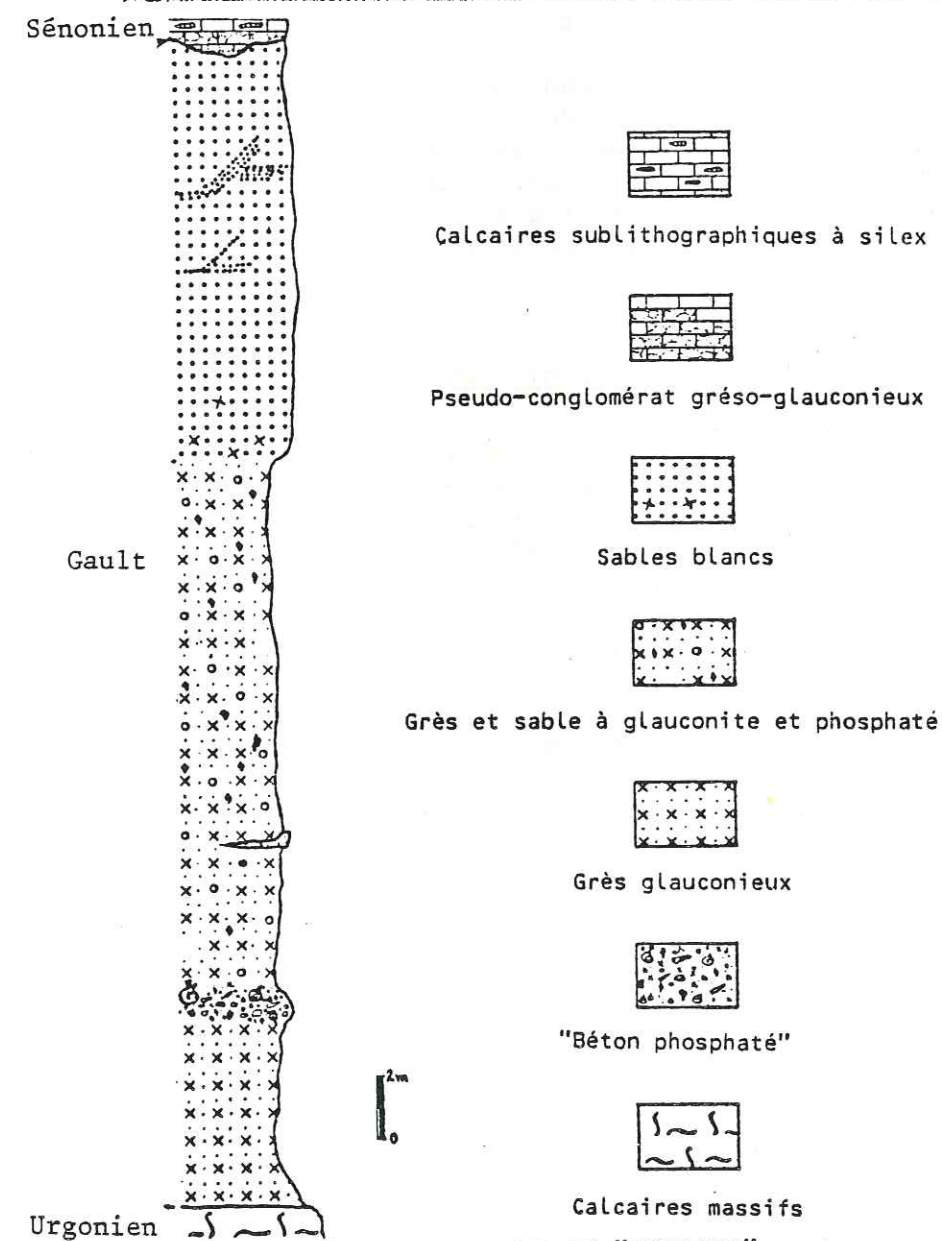
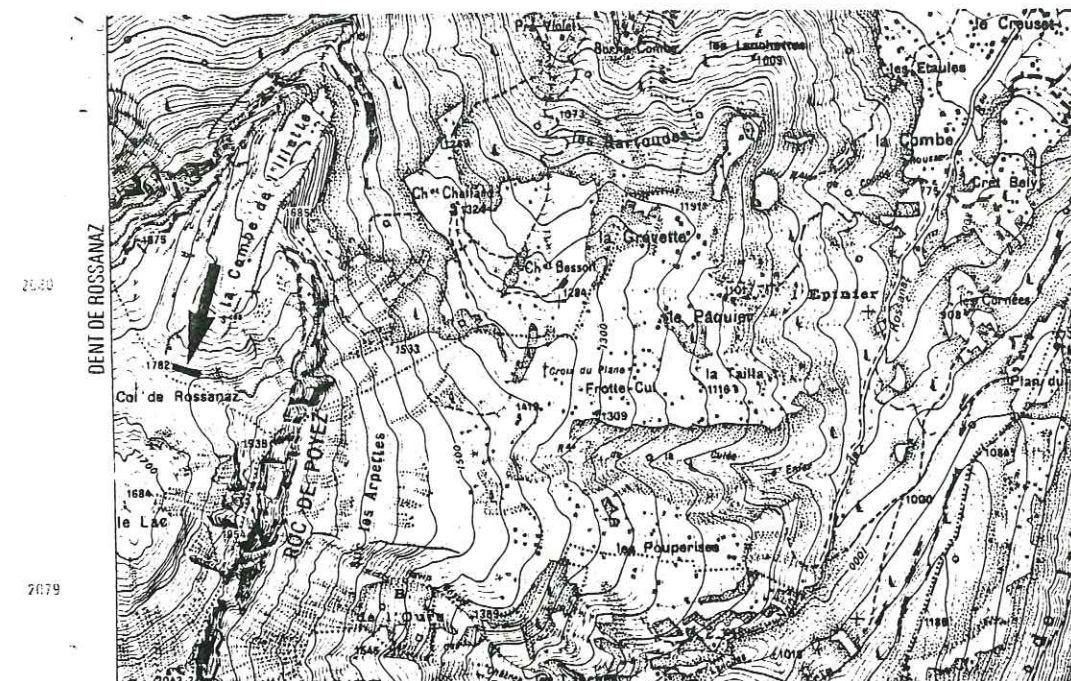


Fig. 30 : COUPE DE "ROSSANE".

- . 13m de sables blancs plus grossiers que les précédents, montrant des stratifications obliques. Au sommet, la couleur devient ocre rouge. Ce niveau est raviné par :
- . un conglomérat à ciment grés-glaucouneux et galets de calcaires sublithographiques grés-glaucouneux.

Une étude détaillée des niveaux grés-glaucouneux que nous venons de décrire apporte les informations suivantes :

. Les grains de quartz sont peu usés dans la partie plus fine ; dans la partie moyenne, on observe des ronds mats qui peuvent témoigner d'un transport éolien.

. Il existe une quantité considérable de glauconite authigène. Celle-ci a pu se former dans un milieu peu profond (néritique).

. Les minéraux argileux présents sont essentiellement de l'illite ; les études de diffractométrie aux RX ont cependant révélé la présence d'un peu de montmorillonite et de kaolinite (J.C. Faugères et al., 1970).

. Du point de vue de la granulométrie, la base du Gault montre un bon granoclassement, ce qui traduit de longs transports et des courants relativement constants. La partie moyenne est également bien classée, mais la présence d'argiles indique une "légiviation" moins importante. Il existe encore un classement des gros grains et des grains fins au sommet, mais il est moins marqué que dans les niveaux précédents.

3°/- Milieu de dépôt et origine des sédiments du Gault :

L'origine de cette série détritique, dans laquelle s'intercale parfois un niveau phosphaté à débris de fossiles est encore incertaine. D'après les études de J.C. Faugères (1970), l'origine des matériaux détritiques serait à rechercher dans le Massif Central, leurs litages entrecroisés indiquant des courants se dirigeant de l'WNW vers l'ESE.

Quant au milieu de dépôt, il est considéré de façon unanime comme un haut-fond à sédimentation néritique. Bien que l'origine de la glauconite ne soit pas encore parfaitement connue, il semble tout de même que la formation de ce minéral soit en relation avec une mer peu profonde.

Les niveaux à débris de fossiles ("brèches phosphatées") sont le résultat de forts courants. Ceux-ci ont eu pour effets l'érosion des niveaux antérieurs et le remaniement de la macrofaune que l'on retrouve dans la matrice associée à des fossiles plus récents.

4°/- Age de la série :

Les sables glauconieux par eux-mêmes sont peu fossilifères tant au point de vue macrofaune que microfaune.

Seuls les niveaux de "béton" tels que celui que nous avons rencontré au milieu de la coupe de Rossane, sont riches en macrofaune. Nous n'avons

malheureusement pu encore faire déterminer les fossiles que nous y avons recueillis.

Un béton phosphaté basal du Gault très fossilifère existe aussi au Pont d'Entrèves, dans le synclinal de Leschaux (partie NW des Bauges). Il a fourni une faune de l'Albien supérieur et inférieur (cette dernière remaniée) (Breistroffer, 1931). Quelques mètres de sables verts azoïques surmontent ce béton. Ils montent peut-être dans le Cénomaniens ? Par comparaison avec ce gisement, le plus proche de notre secteur, nous attribuerons donc notre formation de "sables verts" à l'Albo-Cénomaniens. Mais il est loin d'être prouvé que le faciès soit synchrone dans les différents affleurements.

Signalons par ailleurs que J. Charollais et al. (1971) ont découvert dans le massif voisin des Bornes une microfaune d'âge Albien inférieur à la base du Gault. J. Charollais et al. (1978) ont pu aussi dater une "brèche sommitale" du Gault par la microfaune du ciment : elle caractérise selon les points le Vraconien ou le Cénomaniens inférieur et contient par ailleurs, à l'état remanié, des faunes allant du Clansayésien au Vraconien. Mais nous n'avons jamais dans notre secteur une telle brèche "sommitale".

M. Lugeon enfin (1900), dans le massif des Bauges près de "La Motte en Bauges" cite dans le Gault :

- Vertébrés ? ;
- *Acanthoceras mamillare* Scl. ;
- *Acanthoceras milleti* Orb. ;
- *Inoceramus concentricus* Park. ;
- *Terabratula dutemplei* Orb.

5°/- Conclusions :

Le Gault est représenté par une série détritique glauconieuse dont l'épaisseur varie de 10 à 50m (fig. 31). Il peut contenir des niveaux très fossilifères, généralement sous la forme de "bétons phosphatés" à fossiles remaniés. Dans le secteur étudié un tel niveau a été rencontré au sein même du Gault à Rossane.

Nous n'avons par contre pas rencontré de "béton basal" qui serait dans la position de celui d'Entrèves, ni de "béton sommital" qui serait dans la position de celui signalé par J. Charollais et al. Un tel "béton sommital" ne se trouve que dans la partie interne des Bauges (cf. plus loin), là où le Gault prend le faciès grès noirs.

Dans le secteur d'Aillons, le Gault, sous le faciès grès verts, est simplement surmonté par un pseudo-conglomérat à éléments de calcaire lithographiques et contenant dans les éléments et le ciment une microfaune Turo-nien-Sénonien inférieur.

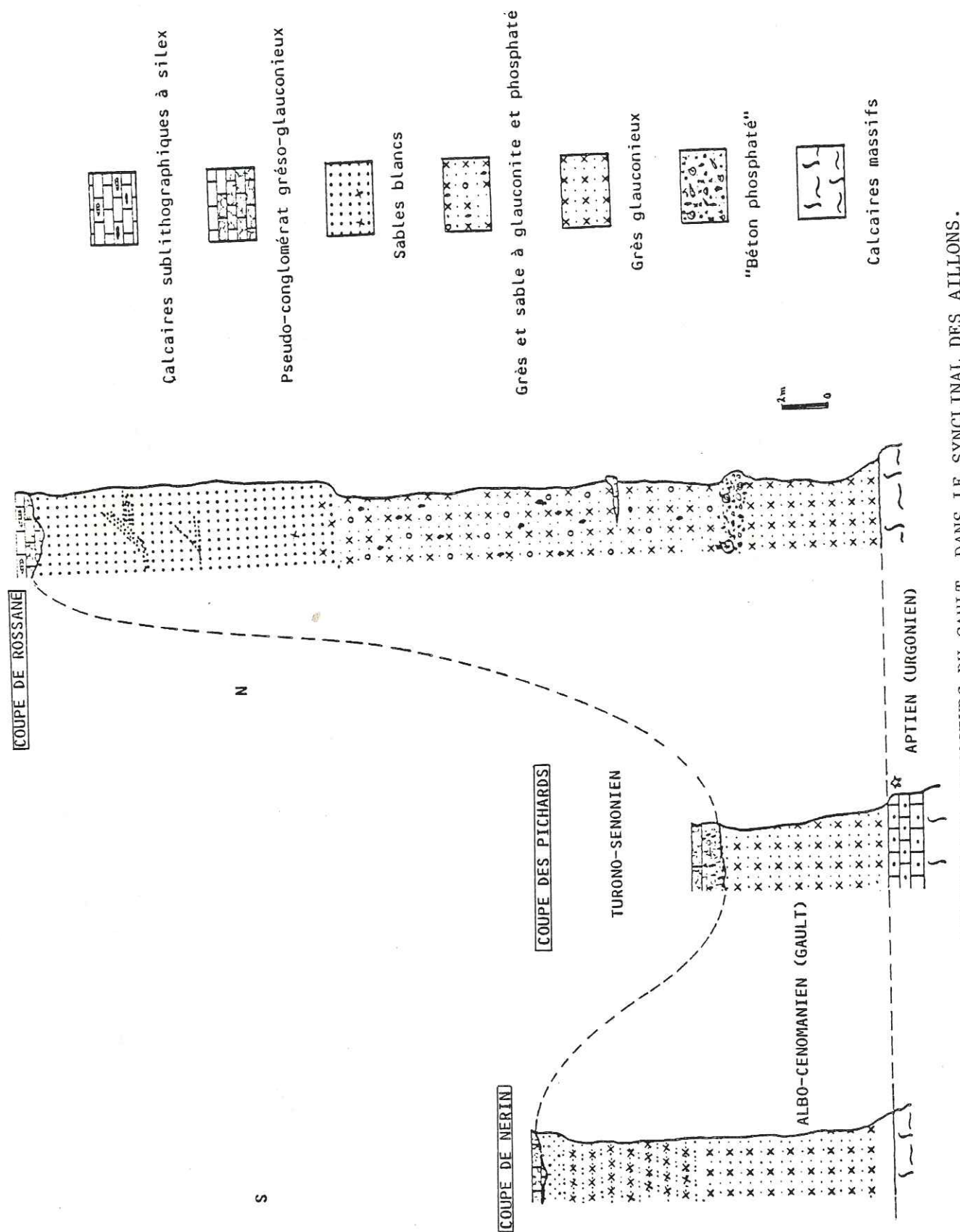


Fig. 31 : VARIATIONS LATÉRALES DES ÉPAISSEURS DU GAULT, DANS LE SYNCLINAL DES AILLONS.

D. LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU SYNCLINAL DES AILLONS⁽¹⁾.

1°/- Généralités :

Bien qu'ayant intéressé les géologues depuis 1945^{*} le Crétacé supérieur est assez mal connu. Sa monotonie et sa pauvreté en macrofossiles lui ont valu d'être couramment désigné sous le nom global de "calcaires sublithographiques du Sénonien".

Le Crétacé supérieur est représenté par un ensemble de calcaires lithographiques gris clair. Il débute par un pseudo-conglomérat à silex qui ravine la série grésoglaucconieuse albo-cénomaniennne (?), et se termine soit par des calcaires lithographiques à Globotruncanes, soit par des calcaires sublithographiques plus sombres à silex zonés, en bancs de 10 à 40cm, pauvres en micro et macrofaune (amorce des "couches de Wang"). Il est fortement raviné par l'Eocène fluvio-lacustre ou marin.

De ce fait, son épaisseur résiduelle est extrêmement variable : 0 à 250m. Il est présent tout le long du flanc Est du synclinal. Par contre, sur le flanc ouest, il ne commence qu'au Sud du chalet du Fornet ; sur la D. 206, il n'a encore qu'un mètre d'épaisseur. Celle-ci augmente ensuite régulièrement vers le Sud. Elle atteint finalement sur les deux flancs 200 à 250m dans Combe Noire à l'extrémité sud du synclinal.

Les "couches de Wang" ne sont visibles que sur le flanc Est (en particulier dans le couloir des Fontanettes, sur le chemin menant du chalet du Cernay au Mont Nan, et à la scierie des Aillons où elles sont affectées par un slump et où elles sont riches en silex zonés).

2°/- Lithostratigraphie :

a- Coupe des "Fontanettes" (fig. 32 et 33) :

Sur le flanc inverse du synclinal des Aillons et au Sud de la Galloppaz, on quitte à la cote 1170m le chemin qui va d'Arvey au col de la Combe, puis on remonte le "Couloir du Neran" jusqu'à 1300m afin d'observer la coupe suivante en flanc inverse :

- . Sables ou grès de teinte claire. La base de ce niveau est plus riche en glauconite ; vers le haut, les grains de quartz deviennent plus grossiers (Gault). Ce niveau est raviné par :

T₀: 0,40m de pseudo-conglomérats à "galets" de calcaires sublithographiques grésoglaucconieux gris ; la matrice est constituée de grès glauconieux en bancs de 10 à 30cm contenant des rognons de silex de quelques centimètres.

(1) Une étude plus générale du Crétacé supérieur du massif des Bauges sera faite plus loin.

(*) Dans le synclinal des Aillons, le Crétacé supérieur a été étudié pour la première fois par l'abbé P. Vallet (1854) aux alentours du col des Prés.

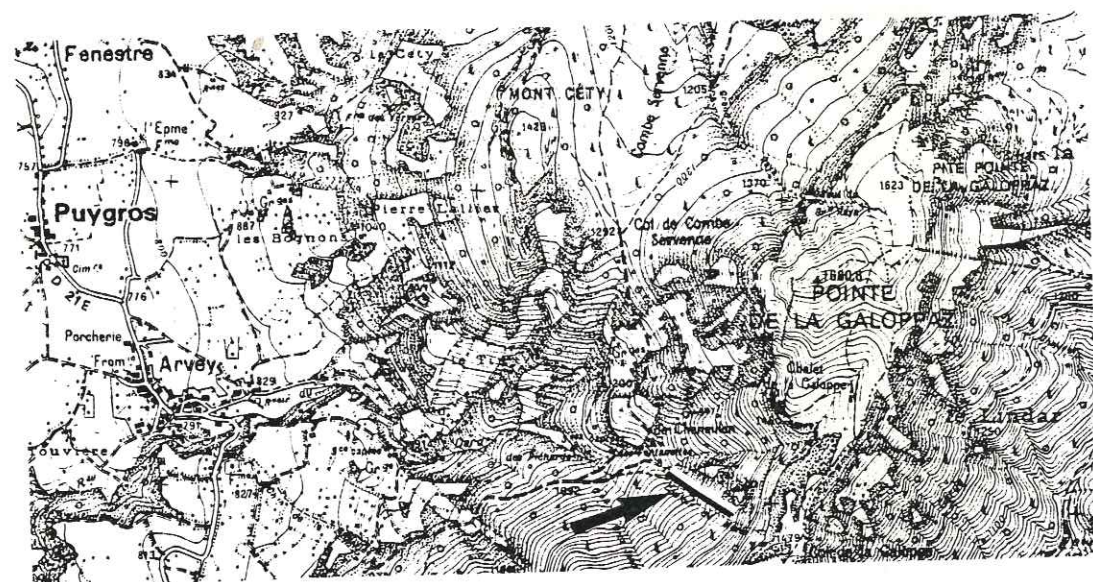
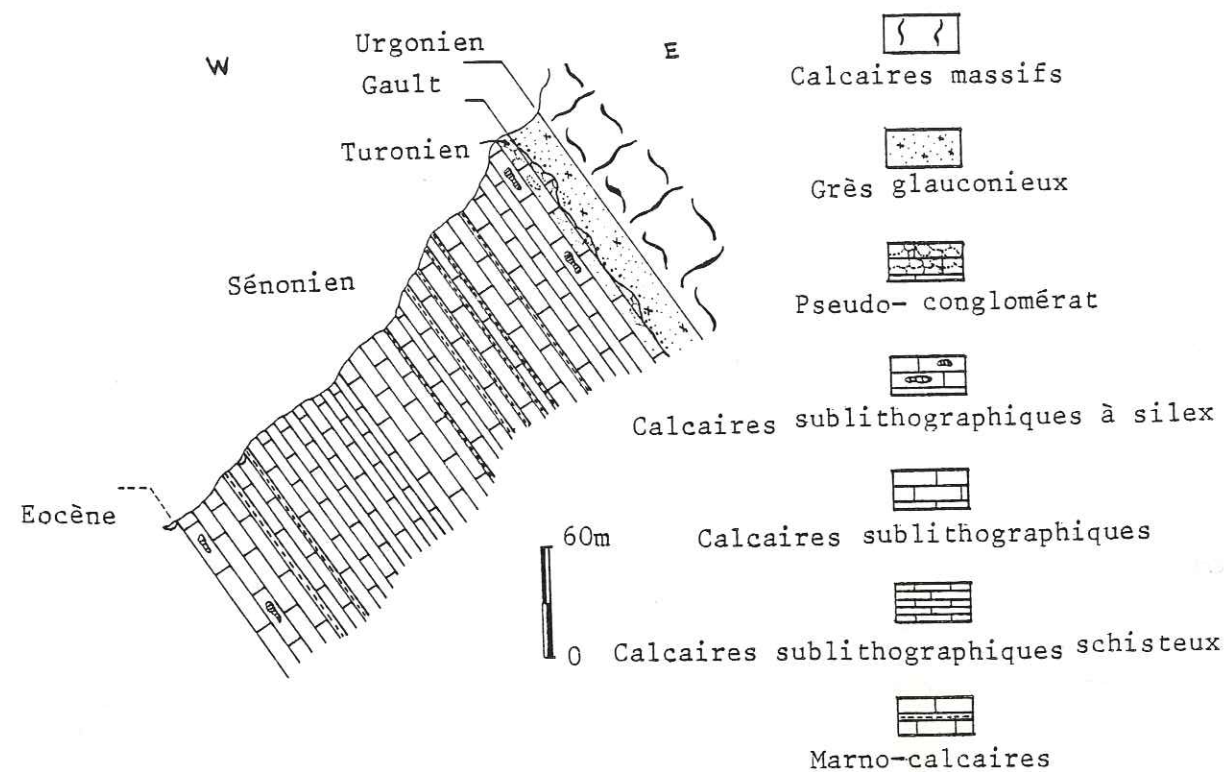
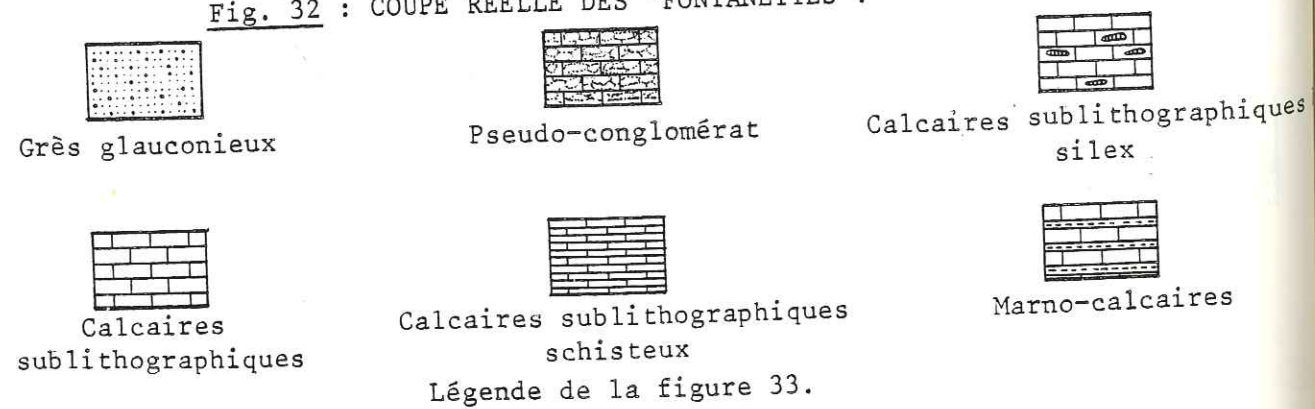


Fig. 32 : COUPE REELLE DES "FONTANETTES".



TURONIEN-CAMPANIEN

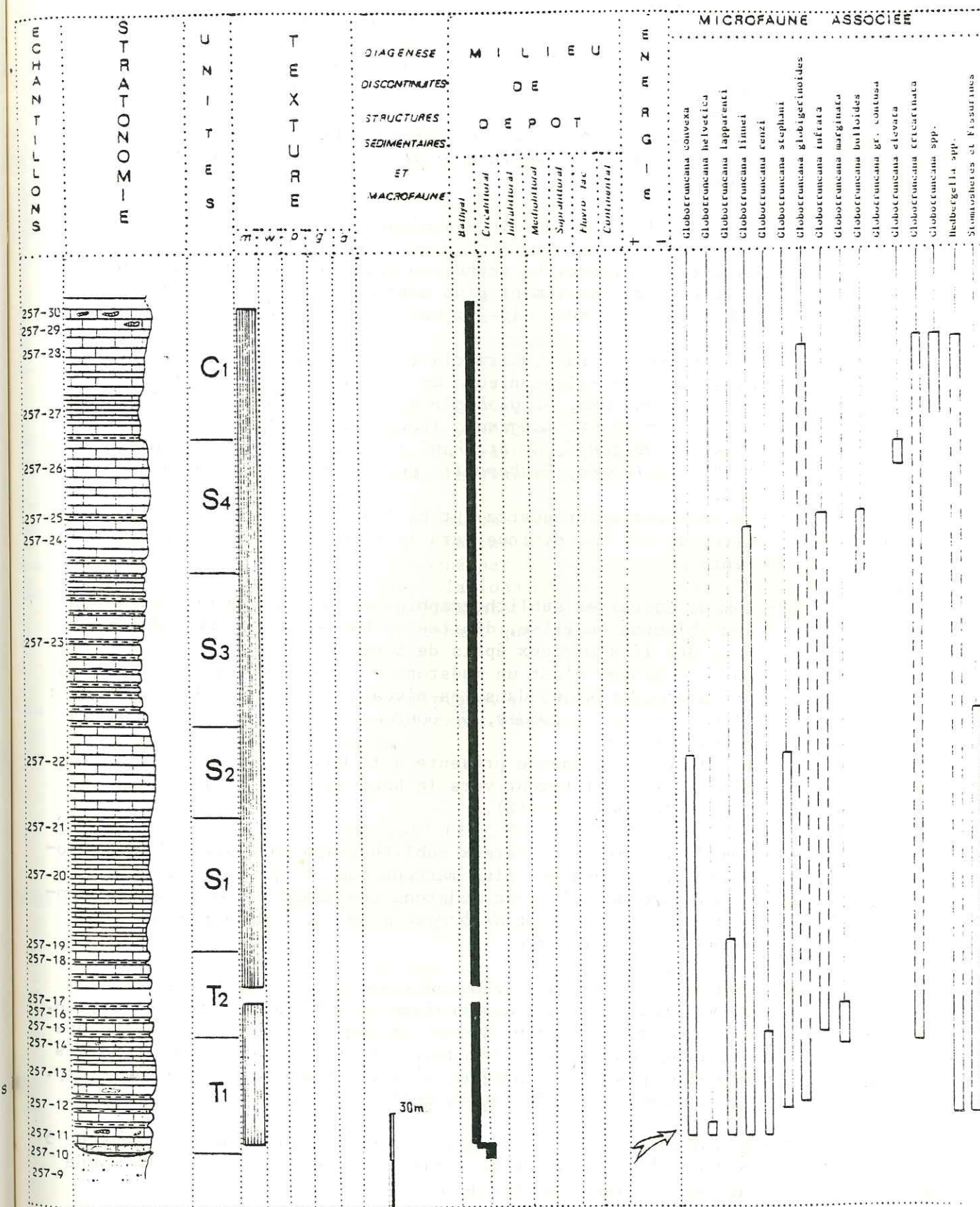


Fig. 33 : COUPE DES "FONTANETTES".

En lame mince, c'est un pseudo-conglomérat à galets de calcaire. Le microfaciès de ceux-ci est un mudstone à grains de quartz et de glauconite ; ils contiennent* : *Globotruncana convexa*, *G. helvetica* (?), *G. lapparenti*, *G. linnei*, *G. renzi*, *G. stephani* et *Gumbelia* sp. Le liant de ce conglomérat est un grès glauconieux avec un taux de glauconite supérieur à 5%. Le pourcentage de quartz est plus élevé (10%) ; les grains sont subanguleux, avec un bon classement. Le fer est également présent mais avec un faible pourcentage. Ce niveau passe progressivement à :

T1- 30m de calcaires sublithographiques et contenant encore des passées de quartz et de glauconite et des rognons de silex à la base du niveau. La roche, en bancs de 30 à 40cm à la base, devient progressivement plus marneuse et prend un aspect schisteux. Quelques niveaux marneux s'intercalent dans la série. Le microfaciès est intermédiaire entre un mudstone et un wackestone grés-glauconieux. On note la présence de : *Globotruncana convexa*, *G. globigerinoïdes*, *G. inflata*, *G. lapparenti*, *G. linnei*, *G. marginata* (Reuss, 1845), *G. renzi*, *G. gr. sigali-schnegansi*, *G. stephani* (?), *G. tricarinata* (Guerau, 1893), *G. turona*, *Hedbergella* sp., Stomiosphères et Fissurines. Le pourcentage en quartz est de 5 à 10% ; celui de la glauconite, de 1 à 6%, diminue vers le sommet. Le fer est moins abondant.

T2- 24m de calcaires sublithographiques ou lithographiques de couleur blanche ou grise, débités en bancs de 5 à 10cm alternant avec des lits marneux épais de 5 cm. En lame mince, c'est un mudstone à Foraminifères planctoniques moins abondants que dans les niveaux précédents. Il s'agit de : *Globotruncana bulloïdes*, *G. convexa*, *G. linnei*, Stomiosphères et Fissurines. La glauconite, encore présente à la base (1% : éch. 257-17), disparaît complètement vers le haut (éch. 257-18). Le fer est en faible quantité (1%).

S1- 39m de calcaires schisteux sublithographiques gris-clair tectonisés. Ce niveau est plus marneux que les précédents. Au microscope, c'est un mudstone contenant : *Globotruncana lapparenti*, *G. linnei* et *Hedbergella* sp. Le pourcentage de fer augmente vers le haut.

S2- 30m de calcaires sublithographiques gris en bancs de 1 à 10cm d'épaisseur. On voit disparaître la schistosité dans ce niveau. C'est un mudstone dans lequel la microfaune est plus abondante que dans les niveaux précédents. Toutefois, les *Globotruncanes* n'y sont pas représentés et l'on ne trouve que *Hedbergella* sp. Le pourcentage de fer varie entre 1 et 3%.

S3- 47m d'alternances de calcaires sublithographiques en bancs de 5 à 25cm d'épaisseur et de marnes en lits de 5 à 10cm. La roche devient schisteuse vers le haut.

Le microfaciès est un mudstone à débris de Lamellibranches, spicules, Radiolaires, Algues (Dasycladales ?) et à *Globotruncana convexa*, *G. inflata*, *G. linnei*, *G. gr. stephani*, *Hedbergella* sp., Stomiosphères et Fissurines. Les oxydes de fer conservent un pourcentage de 1 à 2%.

S4- 43m de calcaires sublithographiques gris en bancs de 3 à 20cm entre lesquels s'intercalent parfois des niveaux marneux. C'est un mudstone à bioclastes et à *Globotruncana linnei*, *G. bulloïdes*, *G. inflata*, *G. marginata* et *Hedbergella* sp. La matrice montre des traces de bioturbation. Le fer est présent avec un pourcentage de 1 à 2%.

C1- 45m de calcaires sublithographiques. D'abord schisteux, ils prennent un débit en plaquettes épaisses de 20cm ou plus, à cassure brun foncé. Au sommet de ce niveau, le calcaire devient massif et contient des rognons de silex. En lame mince, c'est un mudstone à Foraminifères planctoniques, plus rares vers le haut. La microfaune est représentée par : *Globotruncana* gr. *contusa*, *G. elevata*, *G. globigerinoïdes*, *G. tricarinata*, *G. sp.*, *Hedbergella* sp. et *Gumbelia* sp. On observe quelques grains de quartz (1%) et de glauconite (1%). Le pourcentage de fer varie entre 2 et 3%.

Cette coupe montre ainsi une série épaisse de 258m, débutant par un pseudo-conglomérat à silex, qui ravine la série détritico-albo-cénomaniennne. Ce pseudo-conglomérat est surmonté par des calcaires sublithographiques gris, schisteux, comprenant des intercalations marneuses et dans lesquelles la microfaune planctonique est bien représentée. La série est ensuite représentée par des calcaires plus massifs contenant quelques rognons de silex ; la microfaune y est plus rare.

La microfaune, peu typique, pourrait aller du Turonien supérieur au Campanien. Le Campanien est certain. Au-dessus viennent des couches fluvio-lacustres éocènes ravinantes.

b- Coupe du "Fournet" (fig. 34 et 35) :

Cette coupe est située sur le flanc ouest du synclinal des Aillons, à l'entrée des gorges creusées par la Reysse dans le calcaire urgonien, au niveau d'une petite cascade. Là, on observe de bas en haut :

G- Un niveau constitué par des sables noirs surmontés par un grès glauconieux qui passe progressivement à un sable glauconieux à nodules phosphatés (Gault). L'ensemble est raviné par une roche plus calcaire :

TC- 2m de pseudo-conglomérat à "galets" de calcaire sublithographique grés-glauconieux gris. Le liant est un grès glauconieux. Les galets sont constitués par un mudstone ou un wackestone à grains de quartz et de glauconite contenant : *Globotruncana arca*, *G. elevata*, *G. fornicata*, *G. tricarinata*, *G. paraventricosa*, *G. ventricosa*, *Globigerinelloides ballii*, *Hedbergella* sp. et autres (cf. tableau).

* La microfaune a aimablement été déterminée par Monsieur Sigal.

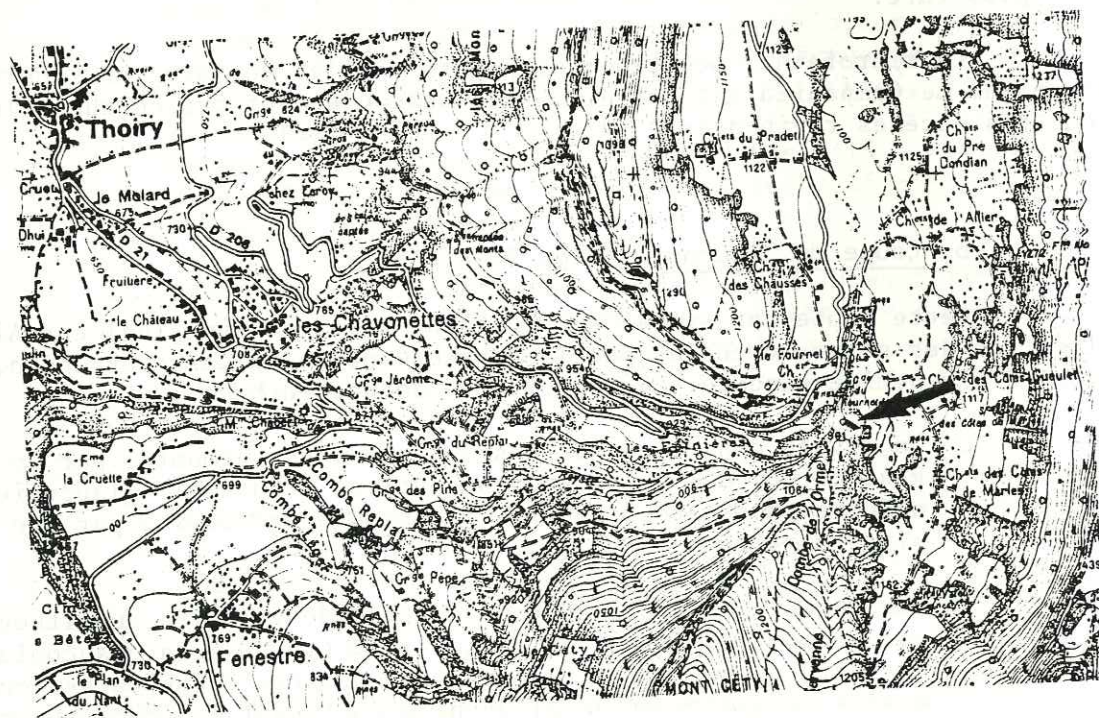
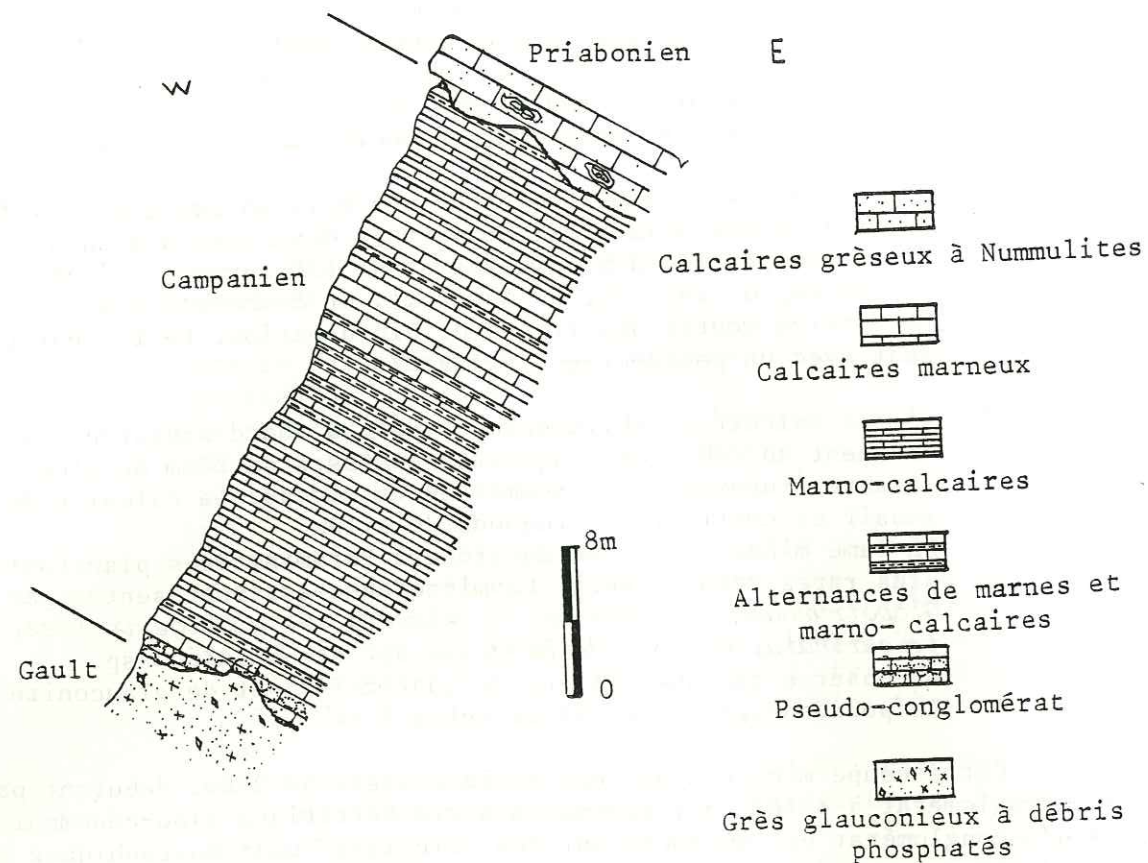


Fig. 34 : COUPE REELLE DU "FOURNET".

CAMPANIE N

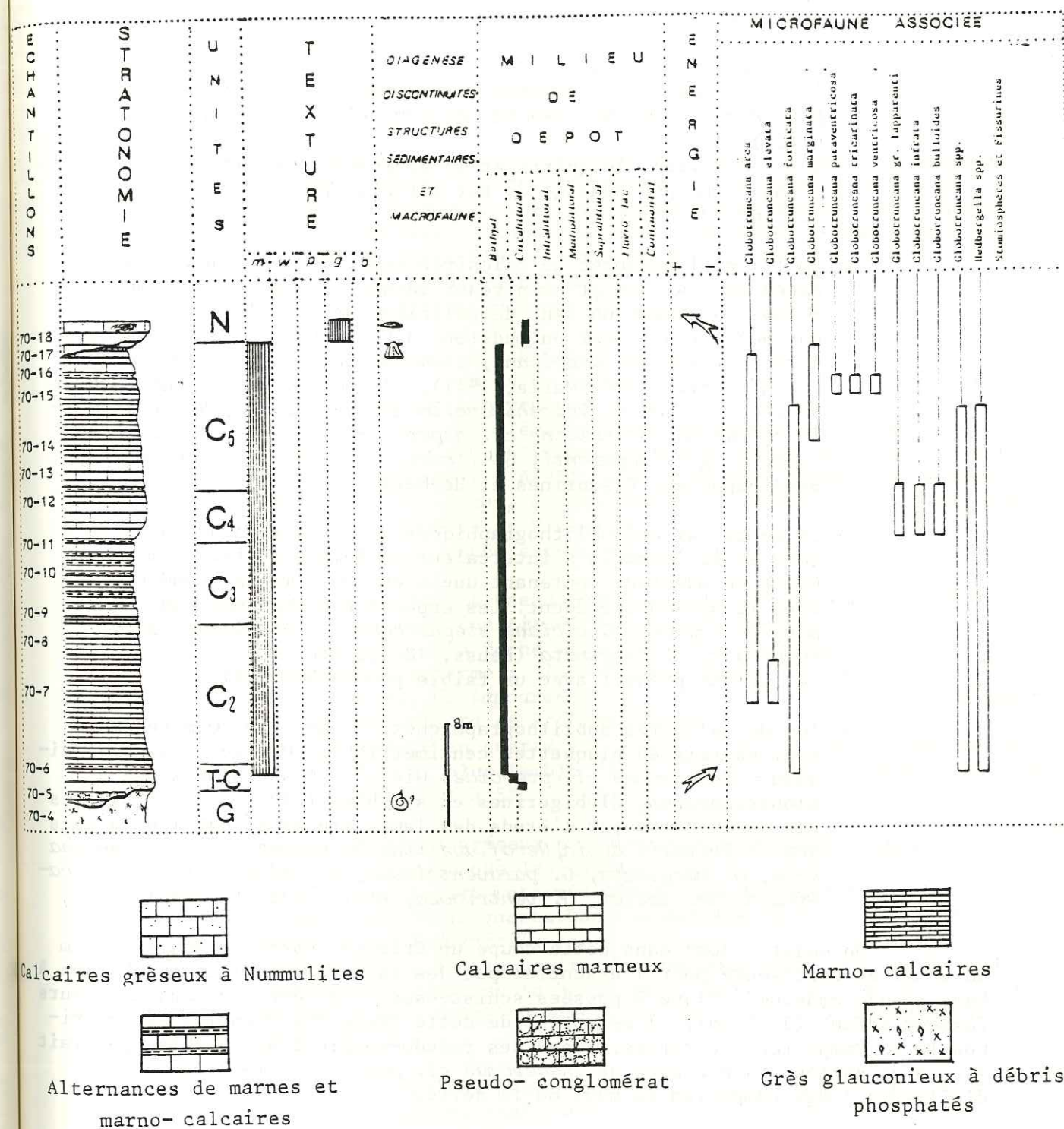


Fig. 35 : COUPE DU "FOURNET".

C2- 12m de calcaires sublithographiques gris. A la base, ils sont en bancs de 5 à 10cm alternant avec des niveaux marno-calcaires gris. Vers le sommet, les bancs sont plus épais (30 à 40 cm).

C'est un mudstone à *Arenobulimina obliqua*, *Globigerinelloides bollii*, *Pseudovalvulinerina clementiana* var. *usakensis*, *Globotruncana arca*, *G. elevata*, *Hedbergella* sp., etc... (cf. tableau).

Dans ce niveau, le quartz et la glauconite ont pratiquement disparu. Le pourcentage de fer est plus important à la base (2%) qu'au sommet (< 1%).

C3- 8m (?) d'alternances de calcaires sublithographiques gris en bancs de 5 à 15cm et de niveaux marneux épais de 10cm. On trouve au sommet un banc de calcaire épais de 25cm.

En lame mince, c'est un mudstone à Foraminifères planctoniques : *Arenobulimina* cf. *americana*, *Arenobulimina* cf. *obliqua*, *Arenobulimina* cf. *gutta* (Marie, 1941), *Ataxophragmus crassum*, *Gaudryina laevigata*, *Valoshinovella aquisgranensis*, *Heterostomella autisnana*, *Stensioina* cf. *aspera*, *Globotruncana ventricosa arca*, *G. gr. lapparenti*, *G. linnei*, *G. inflata*, *G. bulloides*, Stomiosphères, Fissurines et Hedbergelles.

C4- 5m de calcaires sublithographiques gris clair en bancs de 10 à 20cm entre lesquels s'intercalent parfois des niveaux marneux.

C'est un mudstone contenant une microfaune moins abondante que dans le niveau précédent. Les espèces représentées sont : *Marsanella oxycona*, *Cibicides stephensoni*, *Globotruncana arca*, *G. formicata*, *G. marginata* (Reuss, 1845), etc... .

Le fer est présent avec un faible pourcentage (1%).

C5- 10m de calcaires sublithographiques en bancs de 10cm se déchantant parfois en plaquettes centimétriques. On trouve dans ce niveau : *Inoceramus* cf. *pteroïdes* Giers*. C'est un mudstone à Globotruncanes, Globigérines et spicules (?). Les microfossiles mis en évidence par l'étude des lames minces et par les lavages sont : *Tritaxia dubia*, *Neroflabellina hebronensis*, *Globotruncana arca*, *G. marginata*, *G. paraventricosa*, *G. tricarinata*, *G. tricarinata* var. *desici*, *G. ventricosa*, etc... (cf. tableau).

On observe donc dans cette coupe un Crétacé supérieur épais de 37m au total et représenté pour l'essentiel par des calcaires sublithographiques à base pseudo-conglomératique à passées schisteuses. Bien que les bons marqueurs fassent défaut (J. Sigal), l'essentiel de cette série (C2 compris) est attribuable au Campanien. Toutefois, l'âge des pseudo-conglomérats de base pourrait être plus ancien. La présence de *Inoceramus* cf. *pteroïdes* Giers confirme d'ailleurs l'âge campanien du haut de la série.

c- Coupe de Combe Noire (fig. 36) :

Pour l'observer, il faut prendre le sentier qui mène d'Entrenants à Combe Noire. On peut effectuer la coupe soit dans le ruisseau de Combe Noire, à 1050m d'altitude, soit dans la Combe Noire proprement dite, à 1150m d'altitude, où elle est plus accessible. On note, de bas en haut :

G - 1m de sables glauconieux verts à grains de quartz bien classés, subarrondis (Gault). Des stratifications entrecroisées y sont visibles.

T1- 1,20m de calcaires pseudo-conglomératiques à galets de calcaire sublithographique contenant des grains de quartz et de glauconite. Ce niveau ravine les sables glauconieux du niveau précédent.

Les "galets" sont constitués pour l'essentiel par un mudstone à *Globotruncana convexa*, *G. coronata*, *G. helvetica* (?), *G. linnei*, *Hedbergella* sp., Stomiosphères et Fissurines. Cependant, à la base on note aussi quelques rares éléments phosphatés noirs repris d'une formation antérieure.

Le liant du pseudo-conglomérat est grés-glauconieux, avec les mêmes caractéristiques que le sable albo-cénomani.

T2- 3,10m de calcaires sublithographiques à grains de quartz, glauconite et rognons de silex. La roche a un aspect de calcaire bréchique monogénique.

En lame mince, les éléments de cette pseudo-brèche apparaissent comme un calcaire sublithographique à grains de quartz (7 à 10%) et de glauconite (1 à 2%), pauvre en microfaune : On y trouve : *Globotruncana linnei*, *G. lapparenti*, *G. marginata*, *Hedbergella* sp., Stomiosphères et Fissurines.

Le liant de la roche est un grès glauconieux.

T3- 1,80m de calcaires pseudo-conglomératiques grés-glauconieux.

Les galets sont constitués de calcaire fin à grains de quartz et de glauconite. La roche est de couleur gris-verdâtre.

La matrice renferme : *Globotruncana angusticarinata*, *G. convexa*, *G. concavata*, *G. lapparenti*, *G. linnei*, *G. marginata*, *G. stephani*, *G. tricarinata* et *Hedbergella* sp.

Le pourcentage en quartz est élevé : 7 à 10%, mais celui de la glauconite est plus faible (3 à 5%). Le fer est présent, avec un pourcentage de 1 à 5%.

T4- 1m de calcaires gréseux pseudo-conglomératiques rouges. Le liant est plus gréseux que les galets.

Le microfaciès est intermédiaire entre un wackestone et un packstone, avec 30% de quartz. Dans la matrice, on rencontre *Globotruncana* sp. et *Hedbergella* sp.

Vers le haut, la glauconite devient plus abondante et la roche, normalement rouge se tache de vert. Dans ce dernier faciès, on trouve : *Globotruncana linnei*, *G. marginata*, *G. tricarinata* et *Hedbergella* sp.

T5- 3,20m de calcaires pseudo-conglomératiques grés-glauconieux verts. Les galets sont constitués de calcaire fin de couleur crème, et contiennent du quartz et de la glauconite. Ils sont plus gréseux que ceux des premiers niveaux.

En lame mince, on observe un conglomérat monogénique. Le microfaciès des galets est intermédiaire entre un mudstone et un wackestone, avec du quartz (20 à 25%) et de la glauconite (7%). On y a trouvé : *Globotruncana convexa*, *G. lapparenti*, *G. linnei*, *G. tricarinata* et *Hedbergella* sp.

* Détermination de J. Sornay.

TURONIEN

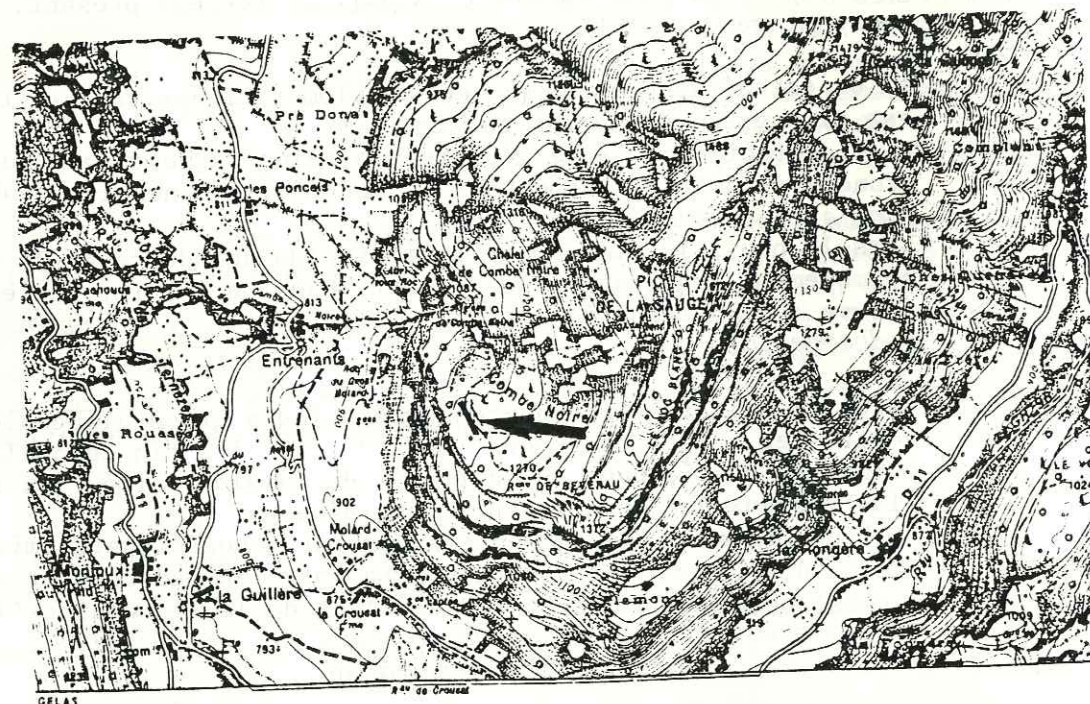
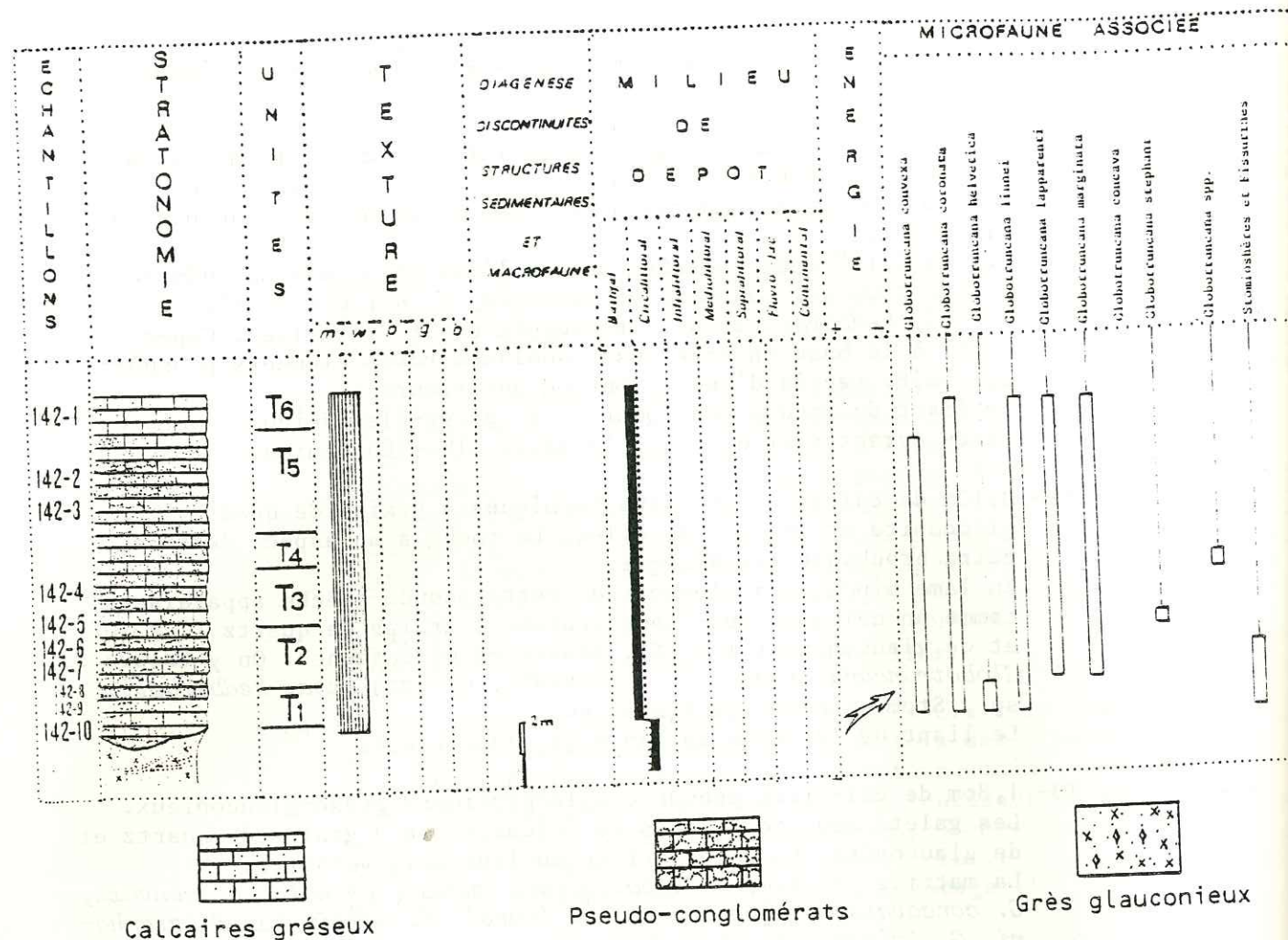


Fig. 36 : COUPE DE COMBE NOIRE.

T6- Quelques mètres de grès verts. Dans ce faciès on trouve : *Globotruncana lapparenti*, *G. marginata* et *G. tricarinata*.

Les faciès gréseux et grés-conglomératiques gris, rouges et verts rencontrés dans cette coupe sont très particuliers. Ils ne se rencontrent que dans cette extrémité sud du synclinal des Aillons. Il s'agit là, en réalité, d'un complexe ou s'intriquent capricieusement dans un fond de calcaires lithographiques à silex, des grès verts et des éléments de calcaires lithographiques bréchoïdes ou au contraire allongés, évoquant alors des "galets mous". Il est probable qu'il s'agit là d'un remaniement sur place d'une formation en voie de dépôt. Quartz et glauconite du liant et des "galets" peuvent avoir été fournis par le Gault sous-jacent. Ce n'est que plus haut que l'on passe aux calcaires lithographiques francs, à sédimentation plus tranquille.

- Age :

La série décrite dans cette coupe commence au Turonien et se poursuit sans doute, mais sans marqueurs vrais dans le Sénonien inférieur.

3°/- Autres éléments de datation :

Une étude de nannofaune a été effectuée dans les coupes du Fournet et des Fontanettes et en divers points du synclinal : elle a confirmé la présence générale du Campanien.

- *Broinsonia parca* *
- *Eifellithus turris-eiffeli* ;
- *Micula staurophora* ;
- *Tetralithus obscurus* ;
- *Watznaueria barnesca* ;
- *Cartnerogo obliquum* ;
- *Lucianorhabdus cayeuxi* ;
- *Cribrosphaerella ehrenbergi* ;
- *Archangelskiella cymbiformis*.

* Détermination de Madame C. Muller.

Au Pré Tallon en flanc Est du synclinal, au Sud d'Aillon-le-Jeune, nous avons par ailleurs trouvés :

- *Echinocorys* sp. ;
- *Pachydiscus* sp. gr. *colligatus* (van Binkhorst) *
- *Pachydiscus* sp., fragments à rapprocher de *P. neubergicus* (V. Hauer).

Cette macrofaune, bien que peu caractéristique, semble appartenir au Campanien terminal - Maestrichtien basal.

* Détermination de J. Sornay.

Il faut signaler aussi dans le flanc Est, sur le chemin menant d'Arvey à la Pointe de la Galoppaz, un banc lumachellique à grandes huîtres (sans doute *Pycnodonta versicularis* Lamark ?).

Enfin, B. Doudoux (renseignement oral) a recueilli en provenance du synclinal des Aillons deux échantillons du Polypier : *Aspidiscus cristatus** ; l'oursin *Discoidea cylindrica* et l'ammonite *Turrilites* cf. *costatus* lamk**, caractérisant le Vracono-Cénomanién. Ces fossiles n'étaient malheureusement pas en place et je n'ai pu retrouver leur couche originelle ; mais leur découverte en deux sites paraît bien indiquer que le Cénomanién existe ou a existé dans le synclinal.

* Détermination J. Alloiteau.

** Détermination J. Collignon.

4°/- Conclusions sur le Crétacé supérieur des Aillons :

Lithologiquement au-dessus d'un Gault à faciès sables verts, le Crétacé supérieur du synclinal des Aillons est représenté par une formation de calcaires lithographiques à Globotruncanes d'épaisseur variable (0-250m) tronquée par la transgression nummulitique.

La base est très généralement constituée par des pseudo-conglomérats glauconieux et sableux intraformationnels, remaniant les sables verts du Gault. Ils sont particulièrement développés à Combe Noire sur les deux flancs du synclinal où ils prennent des teintes rouges et vertes.

Le sommet de la formation devient souvent plus sombre, plus siliceux. Les globotruncanes disparaissent pendant que des spicules apparaissent. On peut voir là une amorce des couches de Wang. Les silex sont souvent abondants d'une part dans la base, d'autre part dans le sommet de la formation.

5°/- Age :

Au-dessus d'un Gault non daté représentant sans doute tout ou partie de l'Albien et peut être le Cénomanién, les calcaires lithographiques (y compris leur pseudo-conglomérat de base) paraissent commencer au Turonien et monter jusqu'au Campanien-Maestrichtien basal avec amorce au sommet du faciès "couches de Wang".

Leurs niveaux inférieurs à microfaune abondante mais banale sont chronologiquement souvent mal caractérisés. En tout état de cause, le Campanien paraît représenter une grande partie de la formation. En particulier dans l'affleurement le plus occidental (cascade du Fournet) le Campanien est caractérisé presque dès la base.

E. LE CRETACE SUPERIEUR DU MASSIF DES BAUGES.

1°/- Généralités :

Le but de ce chapitre est d'apporter des précisions quant à l'âge des calcaires sub lithographiques du Crétacé supérieur de l'ensemble du massif des Bauges*. A cette fin, nous présenterons plusieurs profils comprenant soit la base, soit le sommet du Crétacé supérieur.

2°/- Bref rappel historique :

La première description du Crétacé supérieur de la Savoie date de 1845 ; on la doit à F. Dumont, Chamousset et L. Pillet qui donnent aux faciès du Crétacé supérieur le nom de "craie blanche".

En 1882, D. Hollande étudie le Crétacé supérieur de la vallée de Bellevaux (massif des Bauges) et le décrit de la façon suivante :

"Le terrain crétacé supérieur est représenté par la "craie blanche". Il est remarquable de voir cette craie blanche en concordance* sur le Gault et débiter par des bancs glauconieux. La glauconite disparaît rapidement et la craie prend une teinte d'un gris bleuâtre. On y trouve de rares Ammonites, de grands Inocérames, des Echinides : *Ananchytes ovata* et *conica*, avec *Belemnitella mucronata*. Dans le haut, on rencontre toujours de nombreux rognons de silex".

En 1888, le même auteur, dans une étude consacrée au Sénonien, constate la différence existant entre les faciès de l'Est et de l'Ouest du massif des Bauges :

- Il signale la disparition par érosion du Sénonien dans le secteur occidental (les derniers affleurements de Crétacé supérieur vers l'Ouest sont situés dans le synclinal des Aillons).

- Il remarque la couleur plus foncée des faciès du secteur oriental (changement de couleur dû à une augmentation de la profondeur vers l'Est).

En 1900, M. Lugeon étudie le massif des Bauges. Au Colombier, il distingue les termes suivants (de bas en haut) :

- Gault ;
- Sénonien poudinguiforme glauconieux ;
- Calcaire glauconieux à Inocérames ;
- Calcaires marno-schisteux très puissants.

Dans la vallée de Bellevaux, il décrit des couches noires, fétides, surmontant la série précédente. Il attribue ce dernier niveau (ce sont les "couches de Wang") au Crétacé supérieur, à l'inverse de ses prédécesseurs qui le considéraient comme un passage latéral des couches à *Nummulites aturicus*.

* Je n'ai effectivement jamais rencontré de discordance, même cartographique, entre le Crétacé supérieur et l'Albo-Cénomanién.

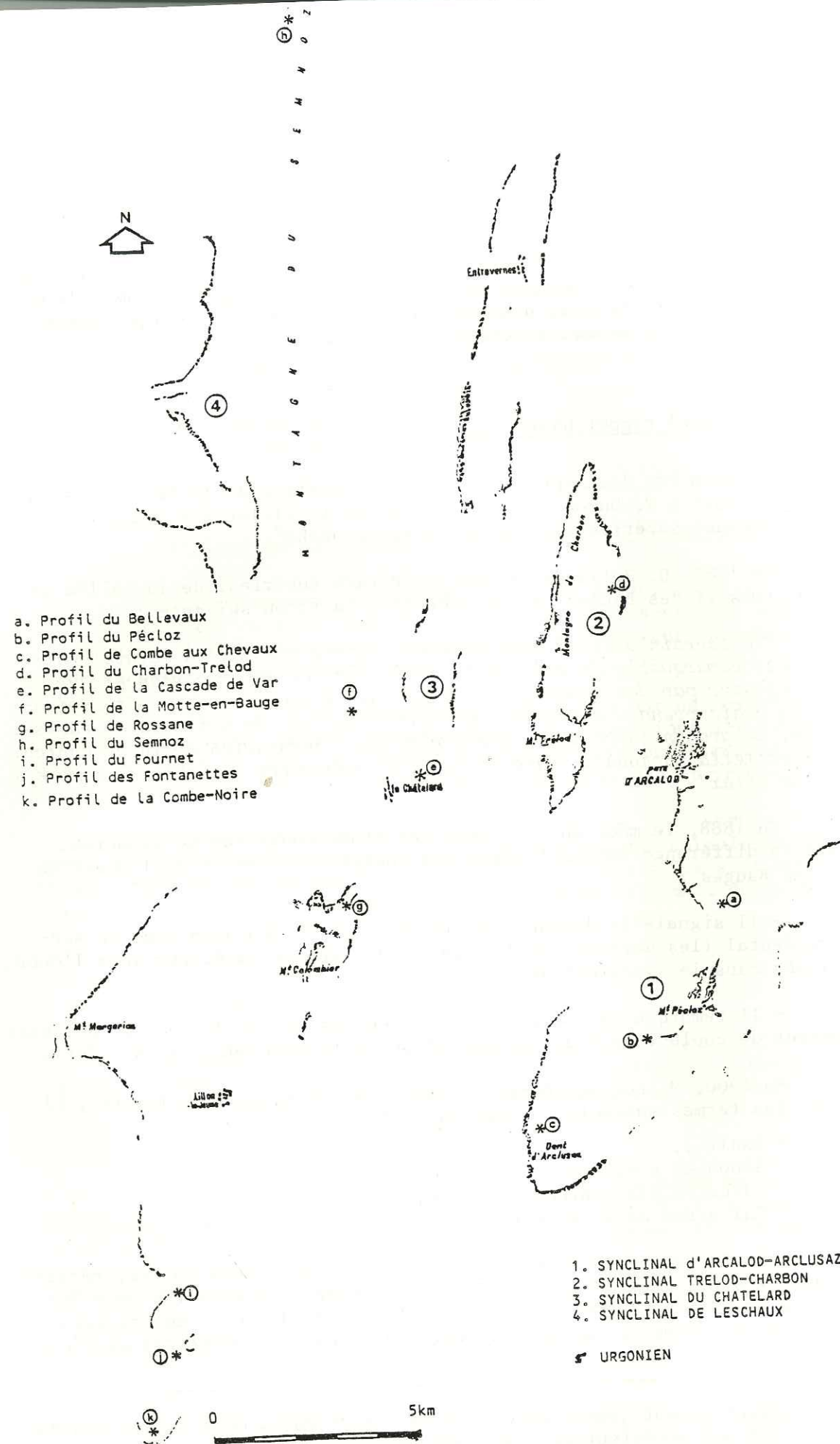


Fig. 37 : LOCALISATION DES COUPES DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DANS LE MASSIF DES BAUGES.

J. Revil (1911) cite de nombreux fossiles recueillis dans le Crétacé supérieur des Bauges et de Chartreuse. Tous sont Sénonien supérieur. Il conclut à une longue émergence, du Cénomaniens au Sénonien inférieur compris.

J. Perrier (1954) note l'absence du Sénonien sur le flanc occidental du synclinal des Aillons.

D'autre part, il signale l'abondance de la microfaune sénonienne (Globotruncanes et Globigerines) et est le premier à décrire les "couches de Wang" dans la vallée des Aillons.

L'étude du Crétacé supérieur du secteur méridional du massif des Bauges est poursuivie en 1958 par L. Sulpice. Cet auteur a trouvé au Mont-Nau 300m de calcaires à Globotruncanes et Globigerines ; il signale la présence de couches rouges à Combe Noire.

Enfin, B. Doudoux et B. Colletta (1975), dans une étude consacrée au synclinal du Charbon-Trélod (Bauges) décrivent la série suivante :

- conglomérat ou pseudo-conglomérat glauconieux à silex et à traînées sableuses irrégulières ;
- calcaires lithographiques gris-clair à silex ;
- calcaires schisteux sublithographiques parfois rosés vers la base ;
- bancs compacts sombres, contenant quelques silex ("couches de Wang").

En conclusion, la série comprise entre l'Albo-Cénomaniens (Gault) et le Nummulitique (Lutétien et Priabonien), a essentiellement été attribuée jusqu'ici au Sénonien supérieur. Une absence du Cénomaniens-Turonien-Sénonien inférieur était généralement admise, et le caractère transgressif du Sénonien supérieur affirmé.

3°/- Descriptions de quelques profils :

Nous les examinerons en allant de l'intérieur à l'extérieur du massif, soit successivement dans les synclinaux :

- d'Arcalod-Arclusaz ;
- du Trélod-Charbon ;
- du Chatelard (prolongeant au Nord le flanc est du synclinal d'Aillons) ;
- de Leschaux (fig. 37).

Disons préalablement qu'on peut du simple point de vue des faciès regrouper ces différents synclinaux en deux ensembles :

- Un ensemble externe (Trélod-Charbon, Chatelard-Aillons et Leschaux) ;
- un ensemble interne comprenant le synclinal Arcalod-Arclusaz (et plus à l'Est le synclinal de Tamié que nous n'avons pas étudié).

Dans le premier de ces ensembles les faciès du Gault et du Crétacé supérieur sont sensiblement les mêmes que ceux que nous avons décrits à Aillons : grès verts, pseudo-conglomérats glauconieux à éléments lithographiques puis calcaires lithographiques, et épisodiquement amorces des couches de Wang.

Dans le second : grès noirs compacts passant apparemment en continuité à une "brèche sommitale à éléments phosphatés", puis pseudo-conglomérats glauconieux, calcaires lithographiques clairs puissants puis couches de Wang beaucoup plus puissantes et sous un faciès beaucoup plus typique que dans l'ensemble externe (calcaires siliceux en bancs massifs à interlits marneux et traces de Jereminelles).

Le faciès "grès noirs" du Gault et "la brèche sommitale" paraissent très généraux dans les chaînes subalpines plus septentrionales.

a- Synclinal d'Arcalod-Arclusaz :

a1. Profil du Pécloz (fig. 38).

Les grès noirs du Gault passent, assez progressivement semble-t-il, à :

S1- 0,90m de pseudo-conglomérat grés-glauconieux à débris phosphatés. Les galets à contours souvent flous sont plus calcaires que la matrice. Ils deviennent plus grossiers vers le haut. Au microscope, la matrice est un grès glauconieux grossier et hétérogène. On note la présence de quelques lenticulines et d'autres microfossiles plan-coniques non carénés, ou à peine.

S2- 0,20m de conglomérat à "galets" de calcaire sublithographique gris, contenant quelques grains de quartz et de glauconite. Il existe également quelques "galets" phosphatés. La matrice est un grès glauconieux. Ce conglomérat semble ravinier quelque peu le niveau précédent.

En lame mince, on distingue deux types de "galets" :

- wackestone contenant de la glauconite (5 à 7%), du quartz (3 à 5%), et de la pyrite (3 à 5%). La microfaune est représentée par des Foraminifères planctoniques ;
- wackestone plus fin sans pyrite mais plus riche en microfaune :

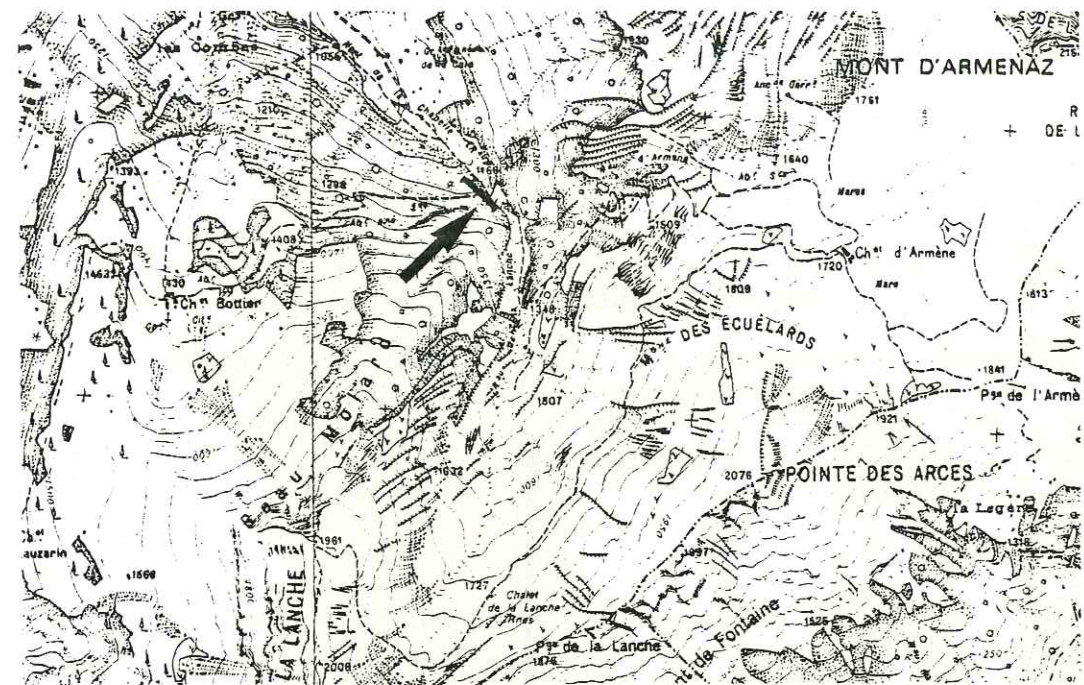
"Lagena", Calcisphère, et contenant également des débris d'Echinodermes.

Ce niveau est raviné un peu plus nettement cette fois par :

S3- 3,50m de calcaires sublithographiques gris-clair, encore pseudo-conglomératiques à leur base, puis en bancs de 10 à 30cm. En lame mince, la base de ce niveau apparaît comme un pseudo-conglomérat à "galets" de calcaire sublithographique et rares galets phosphatés. Le microfaciès de ceux-ci est un wackestone à Calcisphères, Pithonelles (abondantes), *Globotruncana* gr. *linnei*, *G. gr. lapparenti*, Hedbergelles, grosses Globigérines (?) ou Rugoglobigérines (?).

Vers le haut, on passe à un mudstone à Hedbergelles, Rugoglobigérines (?), Gumbelines, *Globotruncana "bicarinata"*, *G. gr. lapparenti*, *G. cf. stephani turbinata* et *Globotruncana* à deux carènes (*cf. coornata*).

S4- 3m de calcaires sublithographiques ou lithographiques à rognons de silex, avec parfois des plaquettes de 10cm sans silex. C'est un mudstone à *Globotruncana lapparenti*, *G. gr. linnei*, *G. coronata*, *Hedbergella* sp. et probablement *Reusella szajnochae*.



S5- 28,50m de calcaires sublithographiques ou lithographiques dans lesquels les rognons de silex deviennent plus importants. Le silex, qui donne à la roche une couleur plus foncée, est parfois parallèle à la stratification.

Au microscope, les calcaires se présentent comme un mudstone riche en microfaune : *Globotruncana bicarinata*, *G. lapparenti*, *G. gr. concavata* (?), *G. gr. lapparenti*, *G. cf. sigali*, *G. gr. linnei* et *Hedbergella* sp.

S6- 8,50m d'alternances de calcaires gris-clair en bancs de 10 à 70cm et de calcaires gris foncé sublithographiques à silex, en bancs de 10cm d'épaisseur.

C'est un mudstone bioturbé contenant : *Globotruncana "bicarinata"*, *G. gr. angusticarinata*, *G. sigali*, *G. gr. globigerinoides*, *G. cf. atlantica*, *G. marginata*, *G. lapparenti*, *Hedbergella* sp. et *Gumbelina* sp.

S7- 7,50m de calcaires sublithographiques ou lithographiques gris en bancs de 20 à 50cm d'épaisseur ; les bancs sont plus épais à la base.

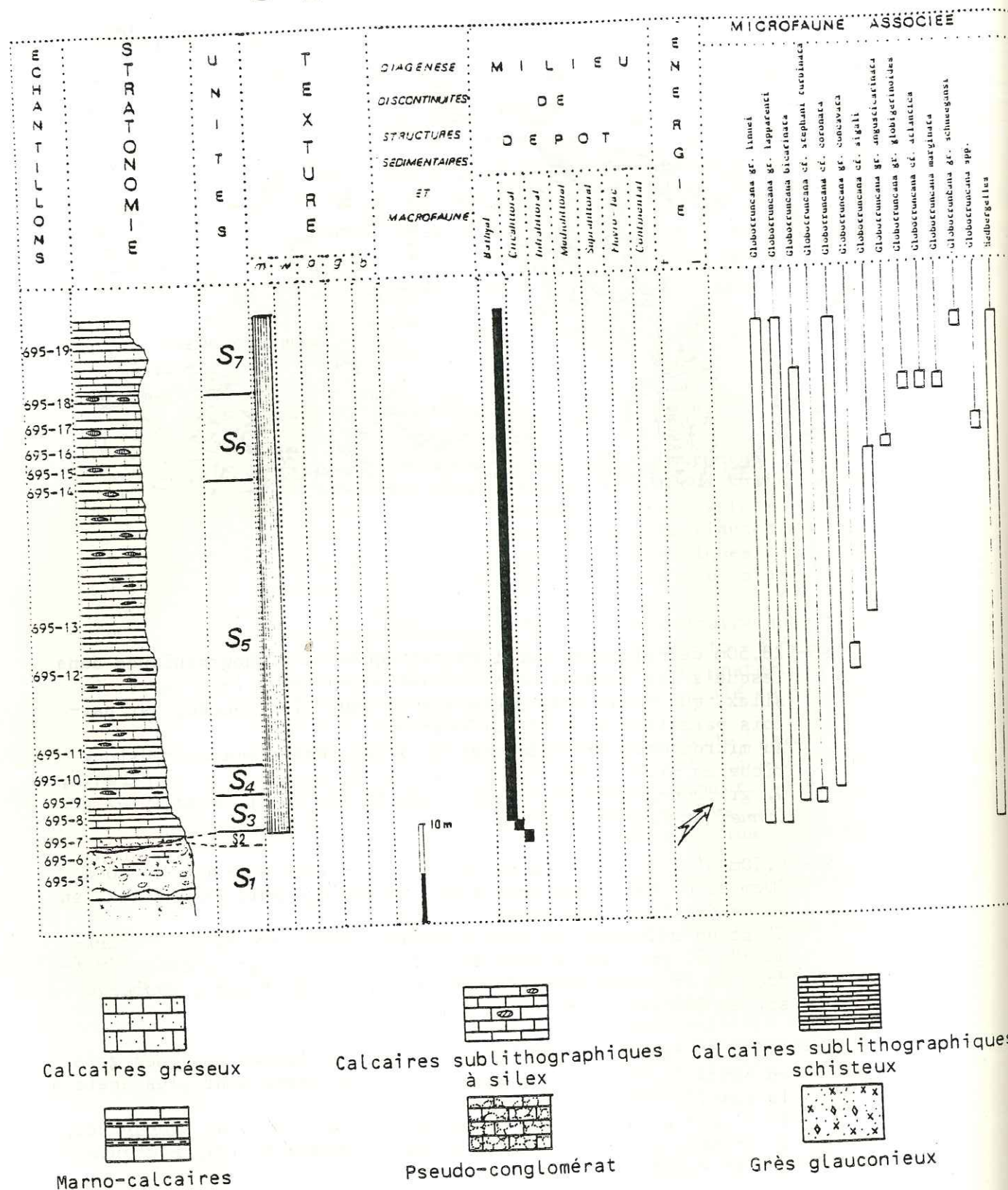
Il s'agit d'un mudstone renfermant : *Globotruncana lapparenti*, *G. linnei*, *G. gr. coronata*, *G. gr. schneegensi* (?), *Hedbergella* sp. et *Rugoglobigerina* sp.

Le profil se termine ici, en raison de la présence d'une faille.

Les microfaunes trouvées sont banales et indiquent simplement pour les calcaires lithographiques un âge Sénonien, probablement Sénonien inférieur (fig. 44). Mais dans la même coupe* B. Doudoux a trouvé en S2 *Rotalipora cus-*

* Détermination J. Signal.

SENONIEN INF.



hami et dès la base de S3 *Globotruncana helvetica*, *stephani*, *linnei*, *renzi*. Le "conglomérat" S2 est donc cénomannien et la base de S3 déjà turonienne.

a2. Profil de Bellevaux (fig. 39).

Ce profil a été échantillonné en rive droite du Chéran dans la vallée de Bellevaux, entre Trés Roche et Rière-Bellevaux.

- T1- Grès noir glauconieux passant à son sommet à un pseudo-conglomérat à galets calcaires et matrice gréso-glauconieuse. C'est un wackestone gréso-glauconieux contenant quelques Foraminifères dont *Hedbergella washitensis* (?). Le pourcentage de quartz varie entre 20 et 30% et l'on note deux tailles de grains. Le pourcentage de la glauconite est de 10 à 15%, celui du fer de 2 à 3%.
- T2- 0,50m de pseudo-conglomérat ravinant quelque peu le niveau précédent. Les "galets" sont constitués de calcaire fin, gris, à grains de quartz et de glauconite ; la matrice est gréso-glauconieuse. Le microfaciès des "galets" est intermédiaire entre un mudstone et un wackestone. Ils contiennent quelques Foraminifères, des débris d'Echinodermes et d'Algues, des grains de quartz et de glauconite. Les pourcentages en quartz et en glauconite sont plus élevés à la base (quartz : 15 à 20%, glauconite : 10 à 15 %) qu'au sommet (quartz : 7 à 10%), glauconite : 5 à 7%). Par contre, la teneur en fer augmente vers le haut (3 à 5%). Ce conglomérat passe progressivement à un calcaire fin gris clair à : Stomiosphères, Fissurines, Hedbergelles, *Globotruncana* gr. *linnei* et *Globotruncana* type *renzi* (?)
- T3- 4m de calcaires sublithographiques gris en plaquettes de 5 à 10cm. Ce sont des mudstones contenant quelques Foraminifères indéterminables.
- T4- 8m de calcaires sublithographiques gris clair à rognons de silex. Les bancs, qui ont 10 à 15cm à la base, atteignent 1m d'épaisseur au sommet. C'est un mudstone contenant des débris de Lamellibranches, des spicules, des Radiolaires et *Globotruncana* sp., *G. gr. coronata*, *G. helvetica*, *G. lapparenti*, *Hedbergella* sp., Stomiosphères et Fissurines.
- T5- 26m de calcaires sublithographiques ou lithographiques gris clair en bancs de 10 à 40cm. Le faciès devient plus marneux vers le haut. C'est un mudstone à Globotruncanes et Gumbelines. Les Globotruncanes sont plus abondantes que dans les niveaux précédents. On trouve : *Globotruncana* gr. *coronata*, *G. gr. lapparenti*, *G. gr. stephani* ainsi que des Hedbergelles, Fissurines et Stomiosphères. Lacune d'observation de 59m.
- T6- 4m de calcaires sublithographiques gris-clair plus marneux, en bancs de 5 à 10cm d'épaisseur. Ce sont des mudstones contenant une microfaune indéterminale. Lacune d'observation de 50m.

TURONIEN-MAESTRICHTIEN

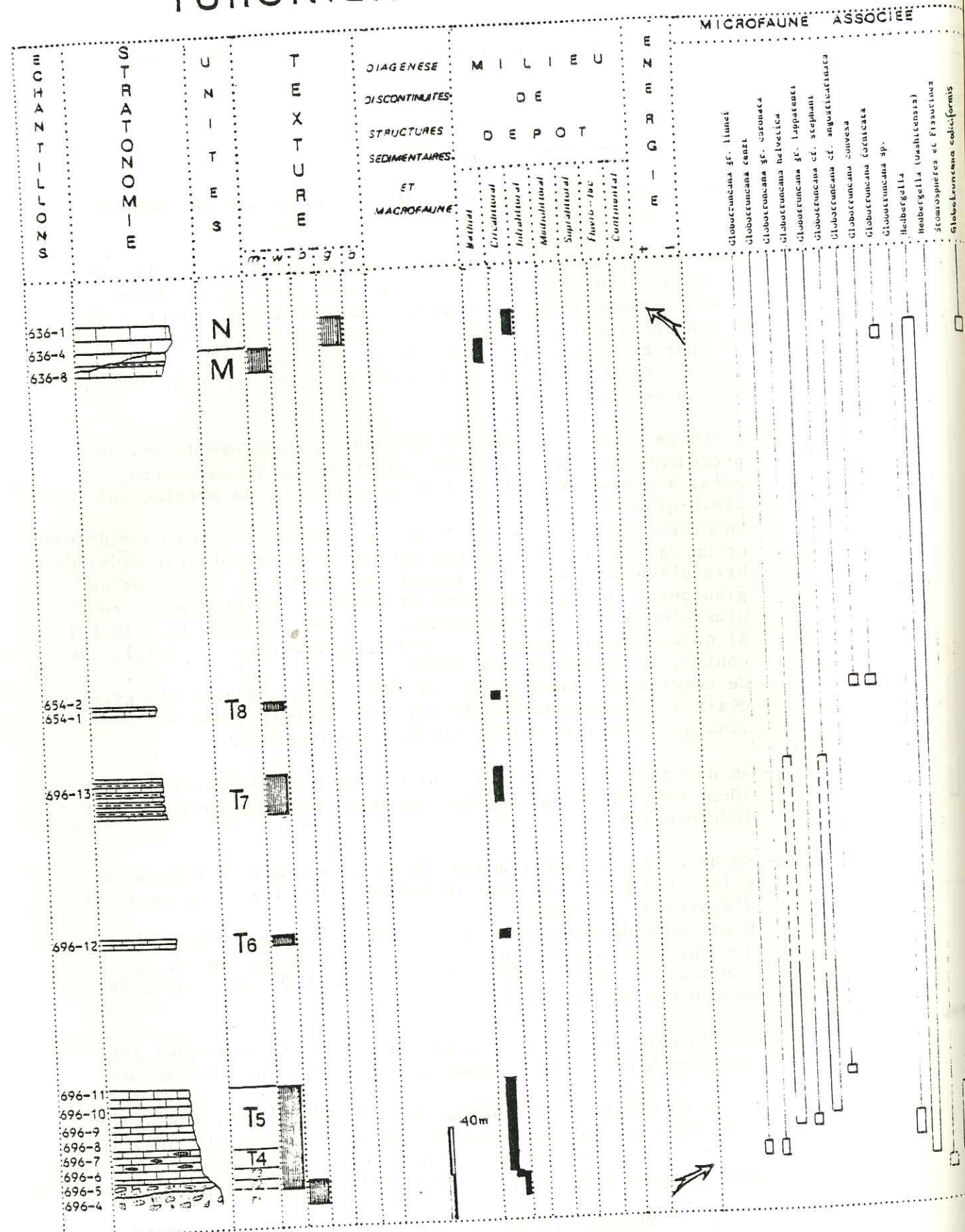
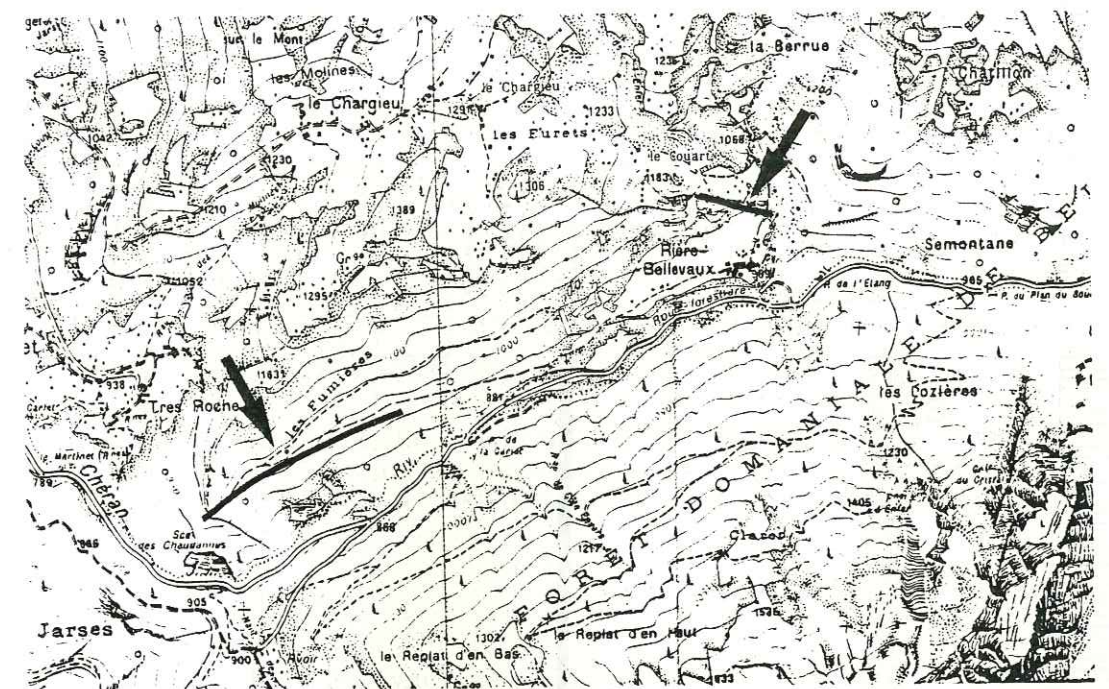


Fig. 39 : COUPE DE BELLEVAUX.



T7- 18m d'alternances de calcaires sublithographiques gris en bancs de 5 à 10cm et de lits marneux de 1 à 10cm. Ce sont des mudstones à Lenticulines, *G. lapparenti* (?) ou *G. coronata* (?).

T8- 6m de calcaires sublithographiques gris en bancs plus épais (10 à 40cm). Il s'agit de mudstones à : Hedbergelles, Gümbelines, *G. gr. linnei*, *G. gr. marginata*, *G. cf. angusticarinata* et *G. convexa*.
Lacune d'observation d'environ 100m.

M - 7m d'alternances de calcaires fins, gris-noir et de niveaux marneux épais de quelques centimètres. Les bancs calcaires ont des épaisseurs de 10 à 15cm à la base du niveau et de 20 à 60cm au sommet. La roche dégage une odeur fétide à la cassure. On observe des figures de bioturbation et parfois des niveaux gréseux. A la surface des bancs les Jéréminelles sont fréquentes. Ce niveau a le faciès typique des "couches de Wang". Il est raviné à son sommet par les calcaires nummulitiques. En lames minces et lavages, c'est un mudstone montrant des traces de bioturbation. La microfaune est représentée par des Hedbergelles, Gümbelines, Allomorphinidés, Lagénidés, *Globotruncana formicata* (?), *G. sp.*, *G. caliciformis*, Bolivinidés, Cibicidés, Buliminidés, Textularidés, Polymorphinidés et *Bolivinos* sp.

Les déterminations de la microfaune indiquent que ce profil comprend :

Sénonien

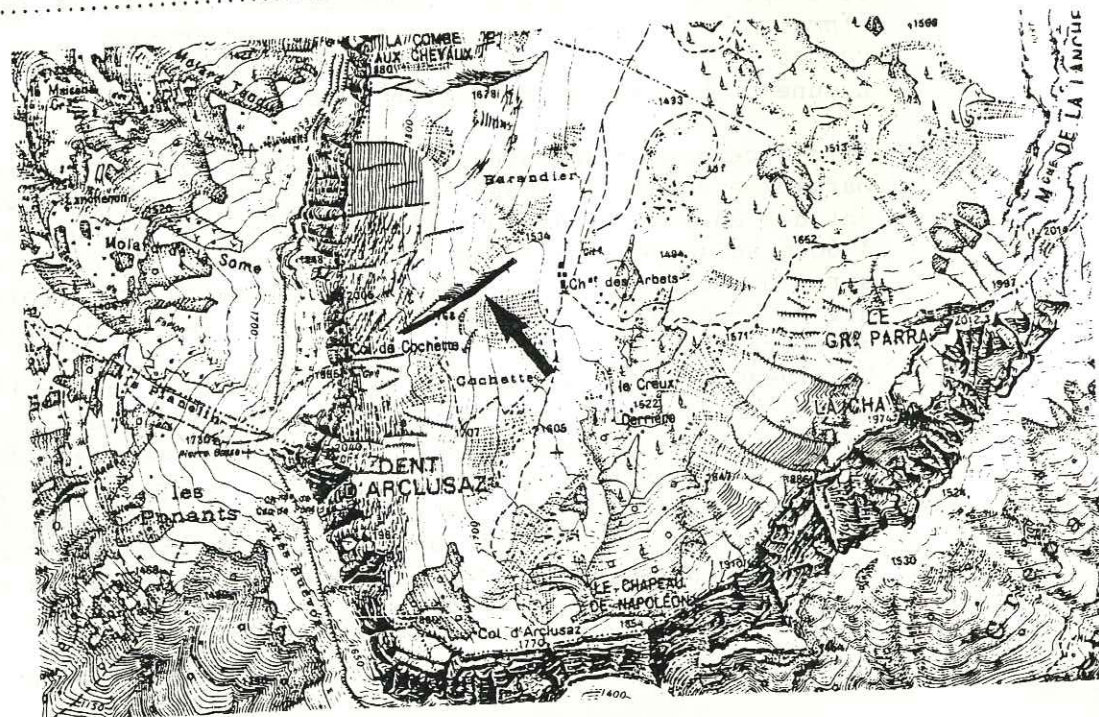
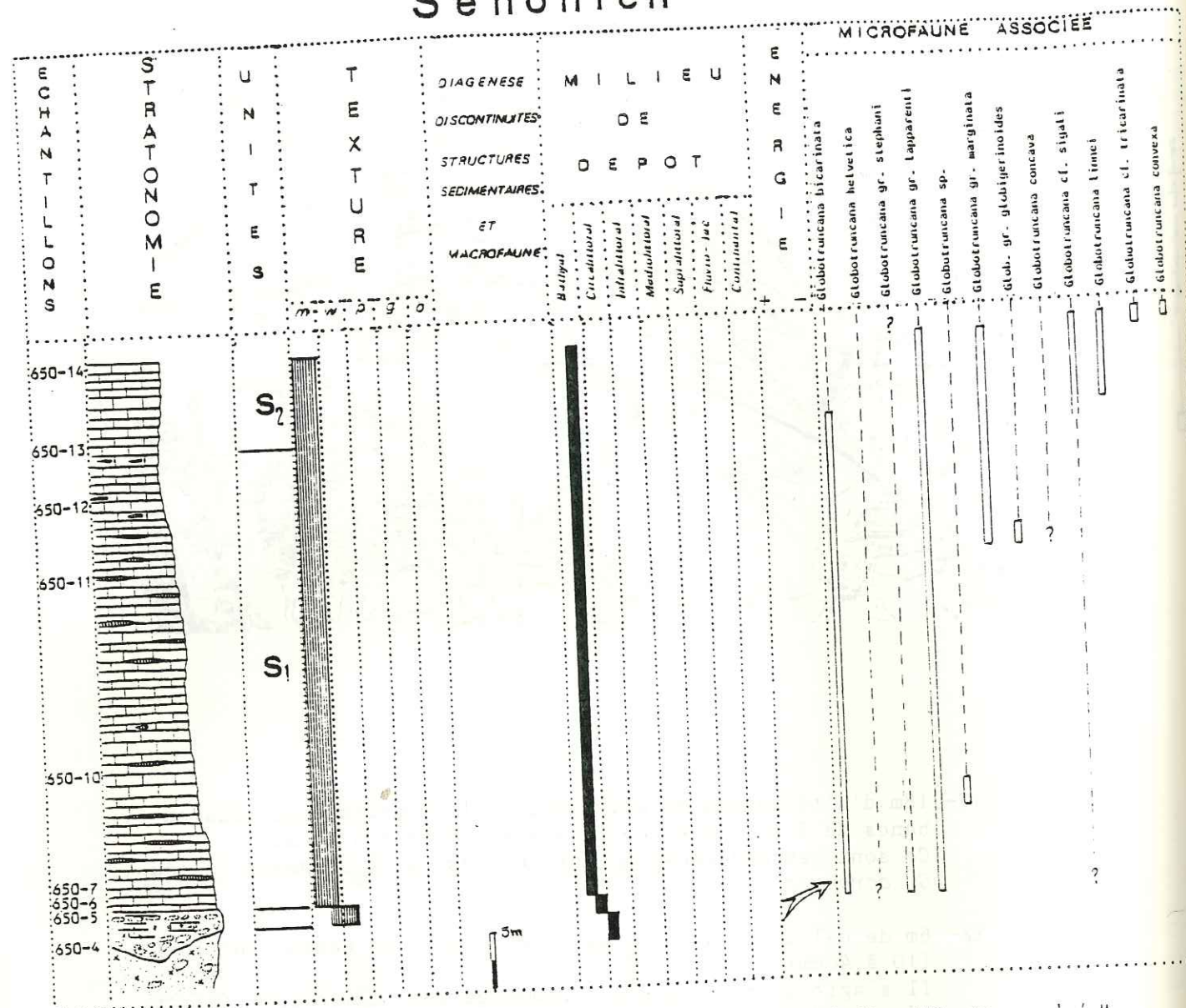


Fig. 40 : COUPE DE COMBE AUX CHEVAUX.

- un ensemble inférieur (niveaux T2 à T5) turono-sénonien inférieur. L'échantillon n° 696-8 de T5 pourrait correspondre au Turonien inférieur ou moyen ;

- un ensemble appartenant au Sénonien moyen et supérieur (niveaux T6 à T8) dans lequel la microfaune, peu caractéristique ne permet pas d'apporter plus de précisions ;

- un niveau supérieur (niveau M) 636) appartenant au Maestrichtien. Ce niveau correspond aux "couches de Wang".

a3. Profil de Combe aux Chevaux (fig. 40).

Sur le flanc ouest du synclinal au Sud du Chéran. Assez semblable lithologiquement au profil du Pécloz, il ne nous a apporté que des microfaunes peu caractéristiques (le Sénonien seul a pu être caractérisé).

a4. Col d'Arclusaz :

(Extrémité sud du synclinal - flanc ouest). La "brèche sommitale" du "Gault" a fourni là à B. Doudoux *Rotalipora cushmani*, ce qui confirme le résultat obtenu sur cette même "brèche" dans le profil du Pécloz.

a5. En conclusion dans ce synclinal d'Arclusaz, tous les étages sont représentés, du Cénomanien au Maestrichtien (fig. 44) mais les étages inférieurs paraissent avoir été le siège d'une sédimentation réduite. Le Cénomanien n'est caractérisé que dans la "brèche sommitale" du Gault, le Turonien dans le pseudo-conglomérat glauconieux qui suit et la base des calcaires lithographiques. La plus grande partie du Crétacé supérieur reste bien sénonienne.

b- Synclinal Trélod-Charbon (fig. 41) :

Quelques prélèvements ont été faits à la base des calcaires lithographiques et dans leur pseudo-conglomérat glauconieux de base, depuis la pointe N du synclinal (Charbon) jusqu'à la pointe sud (Dent de Pleuven), en passant par les deux flancs. Les faunes sont appauvries en espèces caractéristiques. J. Sigal pense cependant à du Sénonien inférieur (plutôt Coniacien).

Au sommet de la formation, on a reconnu par ailleurs le Campanien.

c- Synclinal du Chatelard (fig. 42) :

Des prélèvements effectués en montant la route qui va du Chatelard aux Garins et dans le ruisseau du Var ont révélé la présence d'une série allant du Sénonien inférieur (Coniacien ?) au Campano-Maestrichtien mais les premiers niveaux, en particulier les pseudo-conglomérats glauconieux ne sont pas datés.

Sénonien

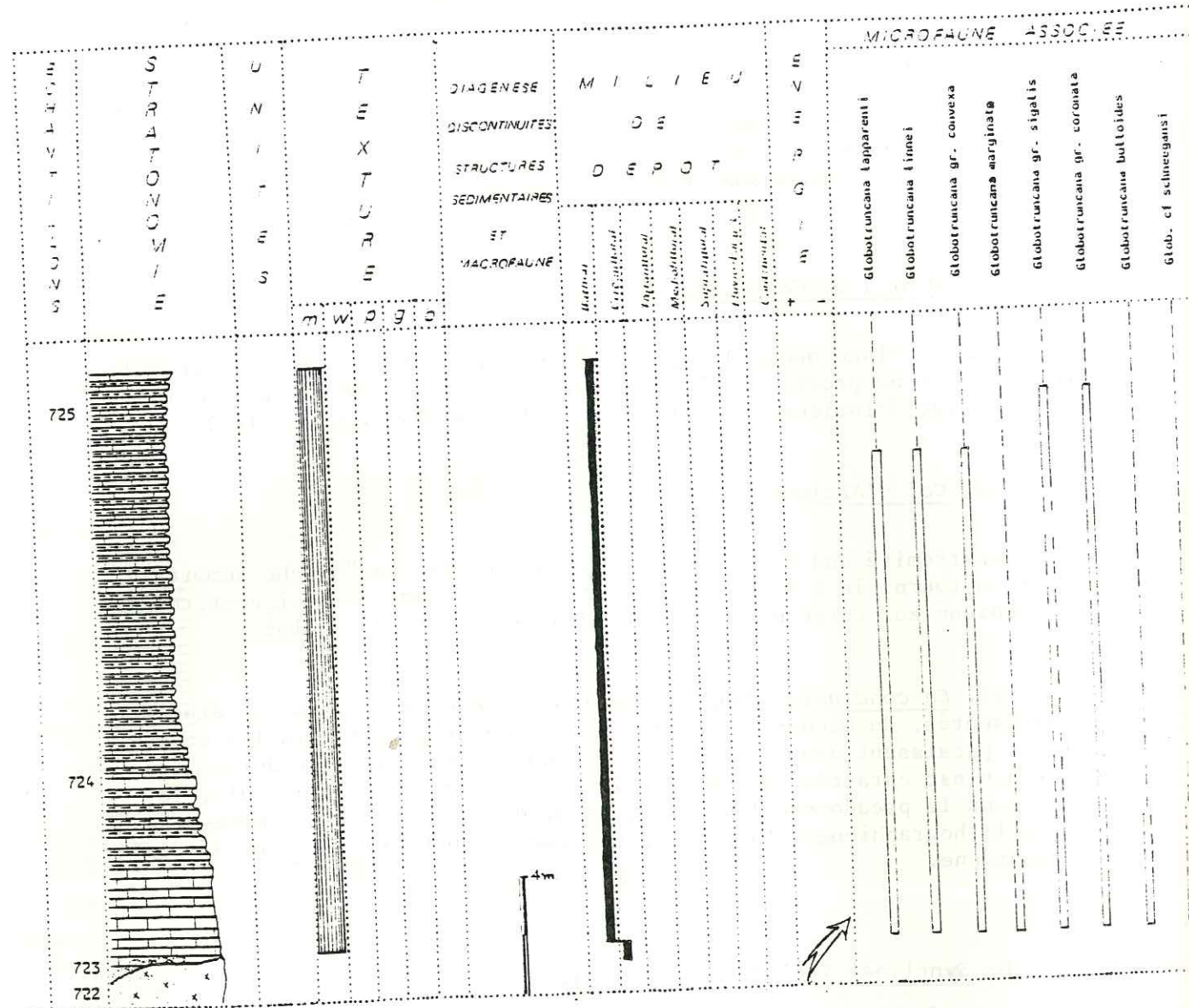
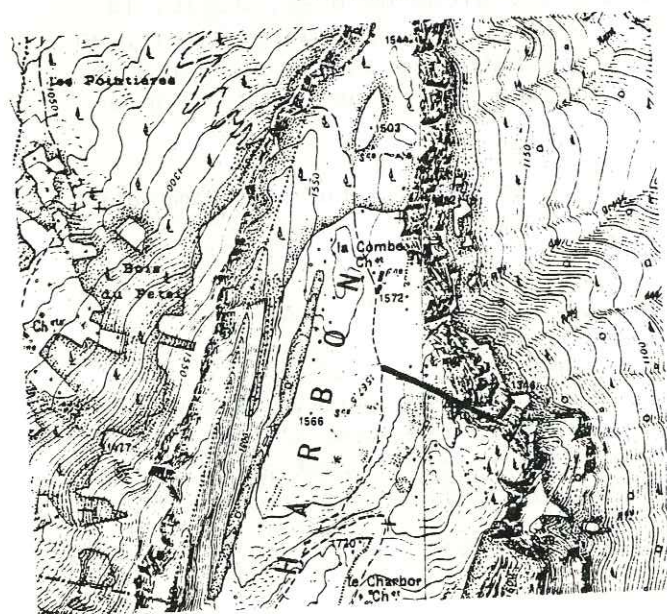
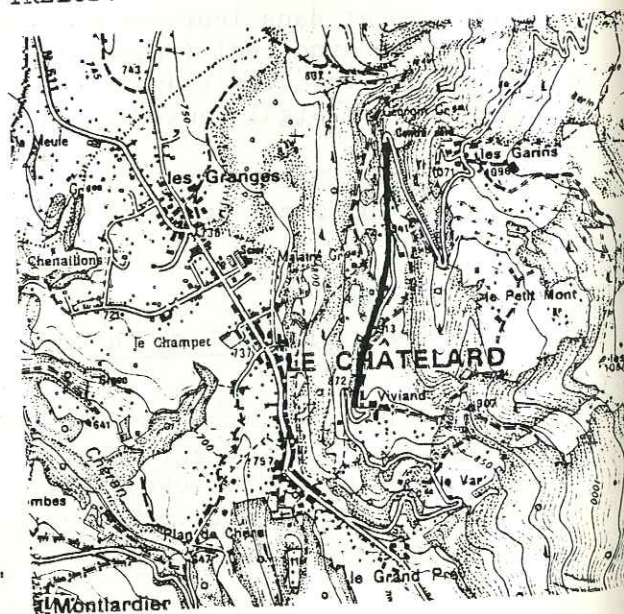


Fig. 41 : COUPE DU CHARBON-TRELOD.



Localisation de la figure 41



Localisation de la figure 42

SENONIEN INF. - CAMPANIEN

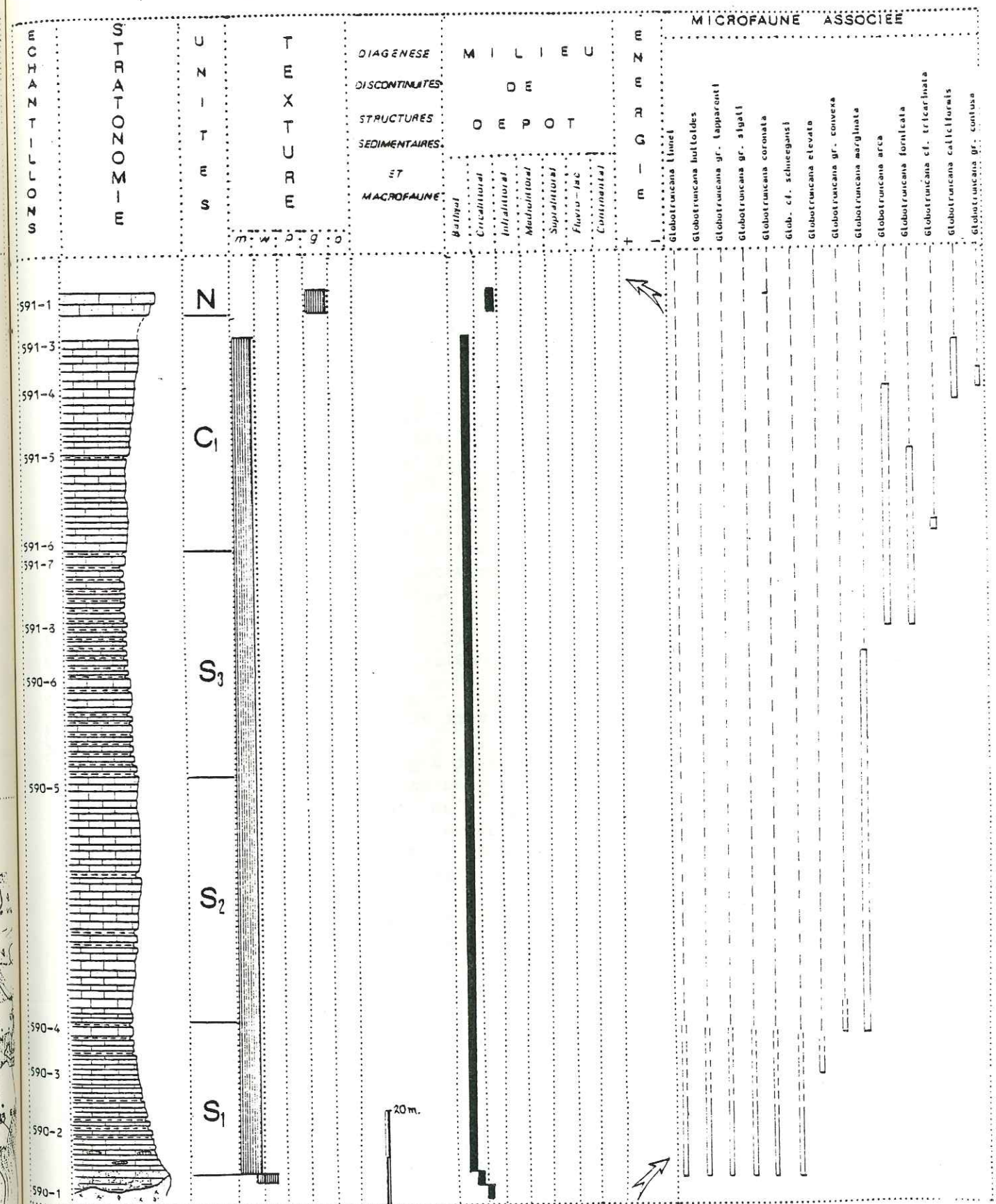


Fig. 42 : COUPE DU CHATELARD.

d- Synclinal de Leschaux :

Sur le flanc est près du chef-lieu de La Motte en Bauges, des prélèvements dans les pseudo-conglomérats de base donnent un âge Turonien ou Sénonien inférieur.

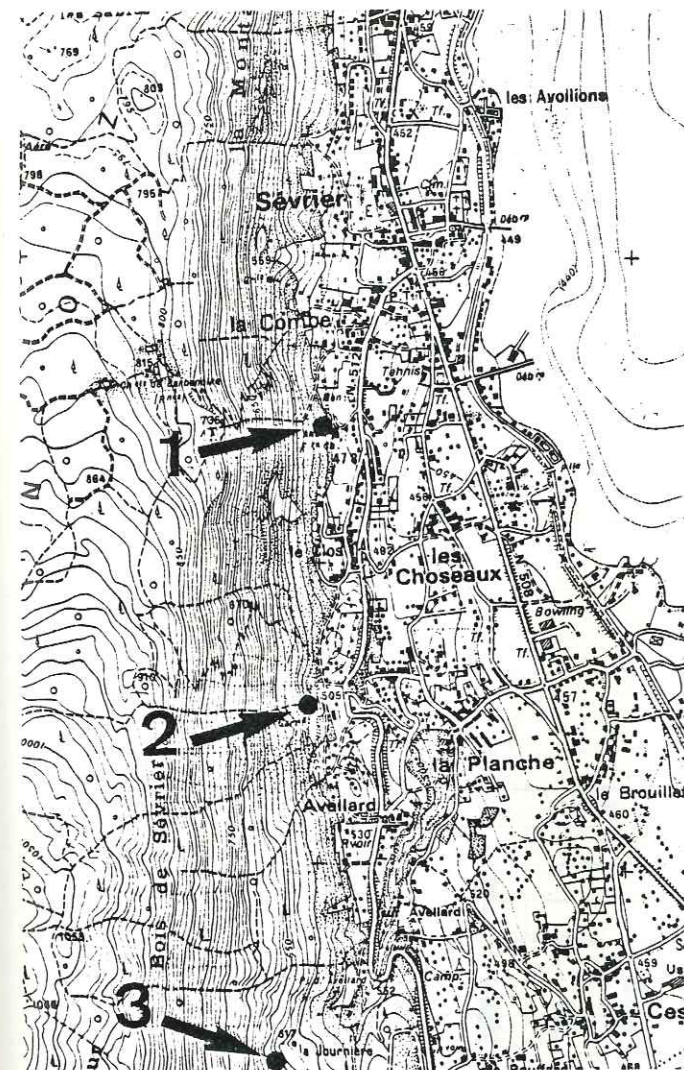
Sur le flanc ouest, une série de petites coupes a été effectuée à la base de la formation : coupes dites "du Semnoz".

d1. Profil du chemin de l'Etang (fig. 43).

1. 2m de sable glauconieux vert à la base et devenant progressivement noir.
2. 1m de pseudo-conglomérat à rognons de silex. Les galets sont constitués de calcaire sublithographique riche en quartz et en glauconite. La matrice est grés-glauconieuse. Les galets présentent un microfaciès intermédiaire entre un mudstone et un wackestone; ils contiennent des grains de quartz et de glauconite. La microfaune n'est pas abondante. Elle est représentée par : Hedbergelles, Stomiosphères, Pithonelles, *Conorotalites* sp., *Globotruncana* gr. *convexa*, *G.* cf. *bulloides*. Au sommet, on trouve : *Marssonella* sp. (?), *Globotruncana linnei*, *G.* cf. *lapparenti*, *G. bulloides* et *G. marginata*.

d2. Profil d'Avellard (fig. 43).

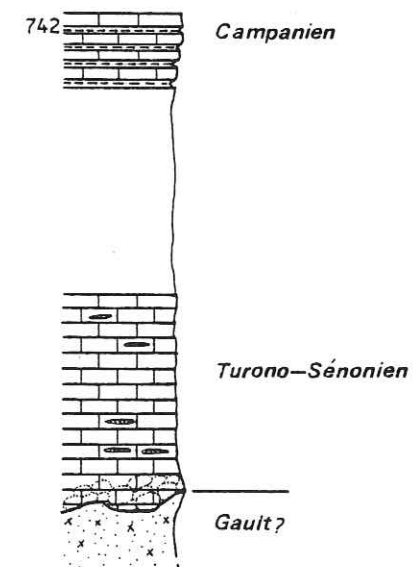
1. 1m de sable glauconieux vert et noir, raviné par :
2. 0,30m de pseudo-conglomérat à galets de calcaire sublithographique et matrice grés-glauconieuse. En lame mince, il s'agit d'un intermédiaire entre mudstone et wackestone grés-glauconieux à : *Textularidés*, *Valvulinidés*, *Gavelinella* sp., *Hedbergella* sp., *Globotruncana* gr. *bulloides*, *G.* sp., *Stomiosphères* et *Fissurines*.
3. 4,50m de calcaire sublithographique gris clair en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur contenant des rognons de silex. C'est un mudstone à microfaune peu abondante : *Hedbergelles*, *Gümbelines*, *Marssonella* sp., *Gavelinella* sp., *Globotruncana* gr. *bulloides* et *G. linnei*.
4. Lacune d'observation de 5 à 6m.
5. 2 à 3m d'alternances de bancs de calcaire gris, épais de 10 à 20cm, et de niveaux marneux décimétriques. Ces niveaux marneux ont livré quelques Ammonites dont *Pachydiscus* sp. Il s'agit d'un mudstone riche en microfaune. Les lavages des niveaux marneux ont permis de déterminer : *Arenobulimina* cf. *americana*, *Eggerellina* cf. *breviconica*, *Gaudryina* sp., *Tritaxia dubia* et *Gavelinella pertusa*.



1 COUPE DE L'ETANG



2 COUPE D'AVELLARD



3 COUPE DE LA JOURNIERE

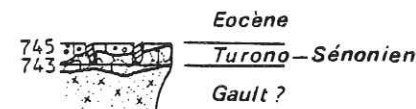


Fig. 43 : COUPES DU SEMNOZ.

d3. Profil de la Journière (fig. 43).

1. 7 à 10m de sable glauconieux noir et vert reposant sur des calcaires spathiques à lumachelle et raviné par :
2. un banc de 10 à 20cm de pseudo-conglomérat à galets de calcaire gris-clair grés-glauconieux.
Le microfaciès est intermédiaire entre un mudstone et un wackestone grés-glauconieux à: Stomiosphères, Pithonelles, Hedbergelles, Lagenidés, Gumbelines, *Globotruncana marginata* et *G. sp.*. Le sommet de ce banc contient des Microcodium.

Dans tous ces profils, la microfaune indique pour la base de la formation un âge turono-sénonien (fig. 44). Le Campanien a été reconnu dans le sommet du profil d'Avellard (microfaune et Ammonites).

A signaler par ailleurs que dans tous ces profils, le Sénonien est recouvert par des formations fluvio-lacustres éocènes où nous avons reconnu des Microcodium.

AGE		COUPES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Maestrichtien	Sénonien											
Campanien												
Santonien												
Coniacien												
Turonien												
Cénomanién												

1. Coupe du Pécloz.
2. Coupe de la Combe aux Chevaux.
3. Coupe du Charbon-Trélod.
4. Coupe de la Motte-en-Bauge.
5. Coupe du Rossane.
6. Coupe du Bellevaux.
7. Coupe de la Combe-Noire.
8. Coupe du Fournet.
9. Coupe des Fontanettes.
10. Coupe du Semnoz.
11. Coupe de la Cascade de Var.

Fig. 44 : AGE DES PROFILS ETUDIÉS DANS LE MASSIF DES BAUGES.

4°/- Conclusions sur le Crétacé supérieur des Bauges :

a- Du point de vue lithographique :

Deux ensembles crétacés post-urgoniens sont présents :

a1. Dans les synclinaux externes (Leschaux, Aillons, Chatelard-Entrevignes - Trélod-Charbon).

- Un Gault à faciès grès ou sables *verts* (fig. 45), pouvant présenter en son sein (Rossane) ou à sa base (Entrèves) un béton phosphaté fossilifère.

- Un ensemble de "calcaires sublithographiques" à Globotruncanes débutant par un pseudo-conglomérat glauconieux à silex.

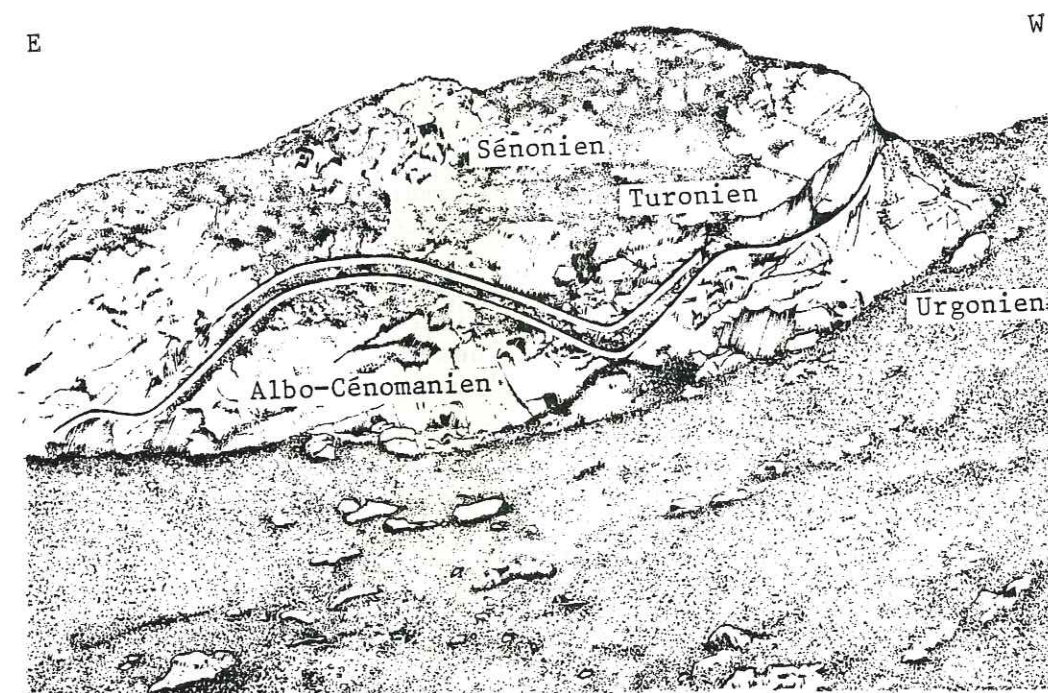


Fig. 45 : VUE DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR À L'EST DU COL DE ROSSANE.

Ce pseudo-conglomérat mêle capricieusement aussi bien dans son liant que dans ses éléments des sables albiens et une pâte calcaire micritique. L'allure est celle d'une pseudo-brèche à "galets mous". Il passe progressivement vers le haut aux calcaires lithographiques francs.

La formation se termine par des calcaires pauvres en microfaune, plus siliceux et plus sombres, à silex (amorce des "couches de Wang").

a2. Dans les synclinaux internes (Arcalod-Arclusaz, et sans doute Tamié).

- Un Gault sous le faciès grès *noirs*.

- Un ensemble de calcaires sublithographiques passant au sommet à

des couches de Wang à Jeréminelles beaucoup plus développées. La puissance de l'ensemble est également nettement plus forte.

- Entre ces deux formations, s'intercale très généralement une pseudo-brèche fossilifère noire à éléments phosphatés contenant à sa base essentiellement des éléments de Gault et s'enrichissant au sommet en éléments de calcaires lithographiques.

Il faut signaler aussi que dans les synclinaux les plus externes (Leschaux, Aillons), des calcaires lumachelliques (calcaires grés-glauc-nieux spathiques à Echinodermes) s'intercalent entre l'Urgonien et le Gault.

Des discontinuités multiples affectant parfois l'allure de hard-grounds existent dans cette série post-urgonienne, par exemple entre l'Urgonien et la "Lumachelle", la "Lumachelle" et le Gault, mais aussi souvent dans le Gault lui-même au niveau des bétons phosphatés. La pseudo-brèche si se entre le Gault et les calcaires lithographiques francs paraît le plus souvent liée aux calcaires lithographiques, mais aussi parfois (Pécloz) au Gault. Des discontinuités s'observent cependant jusque dans la base des calcaires lithographiques.

Il est généralement impossible d'apprécier sur le terrain la valeur majeure ou mineure de telle ou telle de ces discontinuités. En tous cas les calcaires lithographiques du Crétacé supérieur dans les Bauges reposent toujours sur le Gault. Ils ne transgressent jamais sur l'Urgonien ou même la Lumachelle (dans le domaine où celle-ci existe).

Sur le seul vu des éléments de terrain, il paraît donc évident que des lacunes de sédimentation multiples existent dans la série crétacée post-urgonienne ; et ce, jusque dans la base des calcaires lithographiques mais il n'existe aucune trace indiscutable d'émersion (pas de karst ni paléo-sol).

b- Du point de vue des âges :

- L'âge des calcaires lumachelliques a été et est toujours discuté. Ils sont généralement rapportés au Clansayésien, mais certains auteurs (M. Santos, 1980, etc...) les rapportent au Bédoulien supérieur. Le Gargasien n'est en tous cas pas caractérisé. Il y a donc vraisemblablement une lacune d'une partie de l'Aptien supérieur.

- Le Gault n'est généralement pas daté sauf à Entrèves où le béton phosphaté de base contient à l'état remanié toutes les zones de l'Albien, les fossiles les plus jeunes étant Albien supérieur, peut être Vraconien. Les sables supérieurs azoïques montent peut-être dans le Cénomani.

- La partie supérieure de la "brèche phosphatée" du Pécloz et de l'Arclusaz a pu être en tous cas datée du Cénomani.

- Quant aux calcaires lithographiques ils paraissent correspondre pour leur plus grande part au Sénonien supérieur, les couches de Wang étant plus proprement Campanien terminal - Maestrichtien. La dominance du Sénonien supérieur paraît s'accentuer vers l'Ouest (en particulier à la cascade du Fournet où seul le pseudo-conglomérat de base pourrait être plus ancien). Cette dominance du Sénonien supérieur explique que la majorité des macrofossiles trouvés par les anciens auteurs lui ai appartenu.

Mais nous avons pu caractériser en plusieurs points tant vers l'intérieur que vers l'extérieur des niveaux plus anciens : le Turonien et - plus difficilement, par manque de marqueurs - le Sénonien inférieur. Et lorsque ces étages inférieurs ne sont pas caractérisés il subsiste toujours entre le Campanien daté et le Gault, des couches non datées (calcaires lithographiques ou au moins la pseudo-brèche de base). Nous considérons donc comme probable que Turonien et Sénonien inférieur existent pratiquement partout. Mais le taux de sédimentation est réduit (sans doute même y a-t-il des lacunes mineures) et les remaniements fréquents au cours de cette période. Ce taux s'accroît brusquement considérablement à partir du Campanien.

En résumé, la série post-urgonienne est ou peut-être partout représentée de manière à peu près complète : de l'Albien et même parfois de l'Aptien supérieur au Maestrichtien au prix de lacunes mineures et de remaniements avec un taux de sédimentation réduit avant le Campanien. Les datations ne mettent pas en évidence de discontinuités majeures au sein de cette série.

c- Mode de sédimentation :

Après la disparition au Bédoulien supérieur de la plateforme carbonatée urgonienne, un nouveau type de sédimentation grés-glauc-nieux tend à s'instaurer, parfois dès le Bédoulien terminal ou l'Aptien supérieur (calcaires lumachelliques), plus franchement à l'Albien. Il s'agit d'un régime perturbé avec nombreuses lacunes et remaniements (bétons phosphatés et hard-grounds), manifestement de haute énergie.

Dès le Cénomani se produit un nouveau changement de sédimentation. Les calcaires pélagiques à Globotruncanes apparaissent. Le régime de haute énergie se maintenant, il en résulte un mélange de ces sédiments avec les grès verts sous-jacents sous forme de pseudo-conglomérats glauc-nieux.

La sédimentation reste quelque peu perturbée et réduite jusqu'au cours du Sénonien inférieur. Au Sénonien supérieur un régime pélagique tranquille s'est instauré.

Comme le soulignait J. Charollais et al. (1978), il existe "du Bédoulien au Sénonien" à travers des vicissitudes de détail "un approfondissement des fonds marins, mais durant cet intervalle de temps, des facteurs autres que la bathymétrie ont varié, tels que les types et les sources d'apports, les courants marins, la température de l'eau ...".

Avec les couches de Wang il semble comme l'indiquait S. Rivano (1978) que "l'on évolue finalement vers un milieu plus confiné, riche en matières organiques, pauvre en faune (spicules d'Eponge) et sans doute moins profond. Les apports terrigènes fins augmentent. Apparaît également un peu de quartz et de glauconie".

J. Martini (1968) voit dans ces couches de Wang un faciès régressif. Nous ferons également nôtre cette conclusion. Le caractère régressif de leur faciès n'est pas contradictoire avec le caractère géométriquement transgressif de ces couches en d'autres points (unité du Wildhorn en Suisse par exemple).

d- Relations avec les régions voisines :

d1. Au Nord, dans le massif des *Bornes*, J. Charollais et al. (1978) d'une part, S. Rivano (1978) d'autre part aboutissent à des conclusions voisines :

- les faciès grés-glaucieux du Gault peuvent comprendre tout ou partie de l'Albien (parfois même du Clansayésien).

- Le membre bréchique sommital possède un ciment daté du Vraconien-Cénomaniens, il remanie des faunes depuis l'Albien inférieur jusqu'au Vraconien.

- Le passage aux calcaires lithographiques s'effectue au Cénomaniens-Turonien, parfois par l'intermédiaire de "calcaires grés-glaucieux".

Des schistes noirs à *Exogyra equila* (H. Douville in Moret, 1934, p. 22) existent localement sous le Gault (Aptien supérieur) près de Thônes.

Et la série se complète d'autre part vers le haut jusqu'au Campanien-Maestrichtien (couches de Wang) dans la partie la plus orientale du massif. On a donc là encore une série à peu près complète à quelques lacunes et remaniements près.

Il en va de même encore plus au Nord dans le massif de Platé, le massif de Sixt et les nappes helvétiques. Dans ces dernières les couches de Wang qui caractérisent les nappes les plus internes (Wildhorn et ultrahelvétique) sont cependant nettement transgressives, coupant en biseau vers le Sud avec forts conglomérats de base une série allant du Sénonien inférieur au Barrémien et même plus bas. Une telle transgression campanienne n'apparaît pas dans les Bauges ou les Bornes et le passage des calcaires lithographiques aux couches de Wang apparaît continu (S. Rivano, 1978 et B. Doudoux, renseignement oral).

d2. Au Sud, dans le massif de la Chartreuse J.M. Santos (1980) signale les calcaires lithographiques du Crétacé supérieur ou leurs équivalents latéraux (lauzes à Bryozoaires) transgressifs sur les calcaires lumachelles et l'Urgonien. Il les date du Campanien-Maestrichtien. A leur base un béton phosphaté épisodique serait lui aussi par sa microfaune Campanien (sans exclure toutefois absolument le Santonien) : il remanie des macrofaunes allant du Clansayésien au Cénomaniens inférieur. En son absence la base des calcaires lithographiques contient parfois quelques clastes d'Urgonien. La transgression serait donc ici indubitable : elle se ferait au Campanien. Le rivage de cette mer campanienne s'annoncerait vers l'W en bordure des premiers chaînons jurassiens par des lauzes à Bryozoaires. Albien et Cénomaniens inférieur ont dû exister en Chartreuse puisqu'on en retrouve des traces dans le béton phosphaté basal du Campanien, mais on n'a plus de traces ici ni du Cénomaniens moyen à supérieur ni du Turonien ni du Sénonien inférieur (sauf peut-être Santonien ?). Il est difficile d'envisager une lacune de cette importance sans émergence.

Plus au Sud encore J. Porthault (1968 et 1974) a mis en évidence dans le Vercors oriental une transgression Campanien-Maestrichtien avec dépôt de lauzes et de calcaires à silex. La Chartreuse au moins dans sa partie jurassienne étudiée par J. Santos (1980) doit participer de cette transgression, alors que les Bauges plus au Nord ont un régime marin post-urgonien plus permanent.

IV. LE TERTIAIRE (Nummulitique).

Dans le synclinal des Aillons le Crétacé est surmonté par le Nummulitique qui comprend des terrains de faciès très variés allant du continental au marin franc. Schématiquement trois cycles y sont visibles :

- Le premier, de l'Eocène inférieur. Dans le secteur étudié il est discret et est représenté par des sables glauconieux ou par des calcaires gréseux à Nummulites et Alvéolines (J. Martini, 1968).

- Le deuxième, du Lutétien, caractérisé par des calcaires à grandes Nummulites.

- Le troisième débute au Priabonien. Il est classiquement connu par sa célèbre "trilogie nummulitique" qui comprend, de bas en haut :

- un premier terme transgressif se terminant par des calcaires à petites Nummulites et Algues ;
- un deuxième terme pélagique (marnes à Foraminifères et schistes à Melettes) ;
- et enfin, un terme gréseux qui, dans ce secteur, comprend des grès verts (Grès des Aillons) et des grès et marnes bariolées rouges.

Des formations continentales, lacustres ou fluvio-lacustres et des formations saumâtres peuvent s'intercaler entre le Mésozoïque et les formations nummulitiques et/ou entre les transgressions lutétienne et priabonienne.

A. BREF RAPPEL HISTORIQUE.

On doit à M. Pillet et D. Hollande (1885) la première étude détaillée du Nummulitique de la vallée des Aillons. Déjà ces auteurs distinguent deux niveaux "nummulitiques", des calcaires siliceux, le flysch et des marnes rouges à *Helix ramondi* qui sont attribuées à l'Aquitaniens.

En 1900, M. Lugeon reprend cette étude. Il émet l'idée que les marnes à écailles de poissons peuvent passer latéralement à la majeure partie des autres niveaux nummulitiques.

Cette idée est reprise par J. Boussac (1912) dans sa célèbre étude sur le Nummulitique alpin où il sépare clairement les diverses formations tertiaires du synclinal des Aillons (fig. 46).

C'est à partir de 1961 que sont publiés par J. Martini les premiers travaux modernes sur la stratigraphie du Nummulitique des Bauges. Cet auteur signale en particulier la présence de l'Yprésien et, après avoir décrit en détail de nombreux profils, fournit des synthèses paléogéographiques intéressantes le Paléogène subalpin savoyard (1968 et 1970).

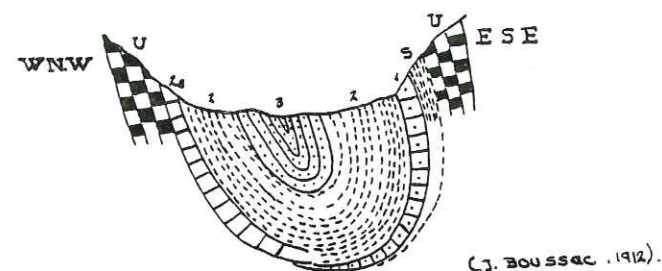


Fig. 46 : ESSAI D'INTERPRETATION DU NUMMULITIQUE DU SYNCLINAL DES AILLONS.

S: Sémonien ; 1: Calcaires conglomératiques à la base, légèrement cristallins (Auversien) ; 2: Marnes gris-bleuté (Priabonien) ; 3: Grès molassiques micacés ; U: Urgonien ; 2a: Grès à petites Nummulites.

B. L'EOCENE.

Il affleure sur deux flancs du synclinal des Aillons, où il forme une bande qui va d'Aillon-le-Vieux jusque dans Combe Noire.

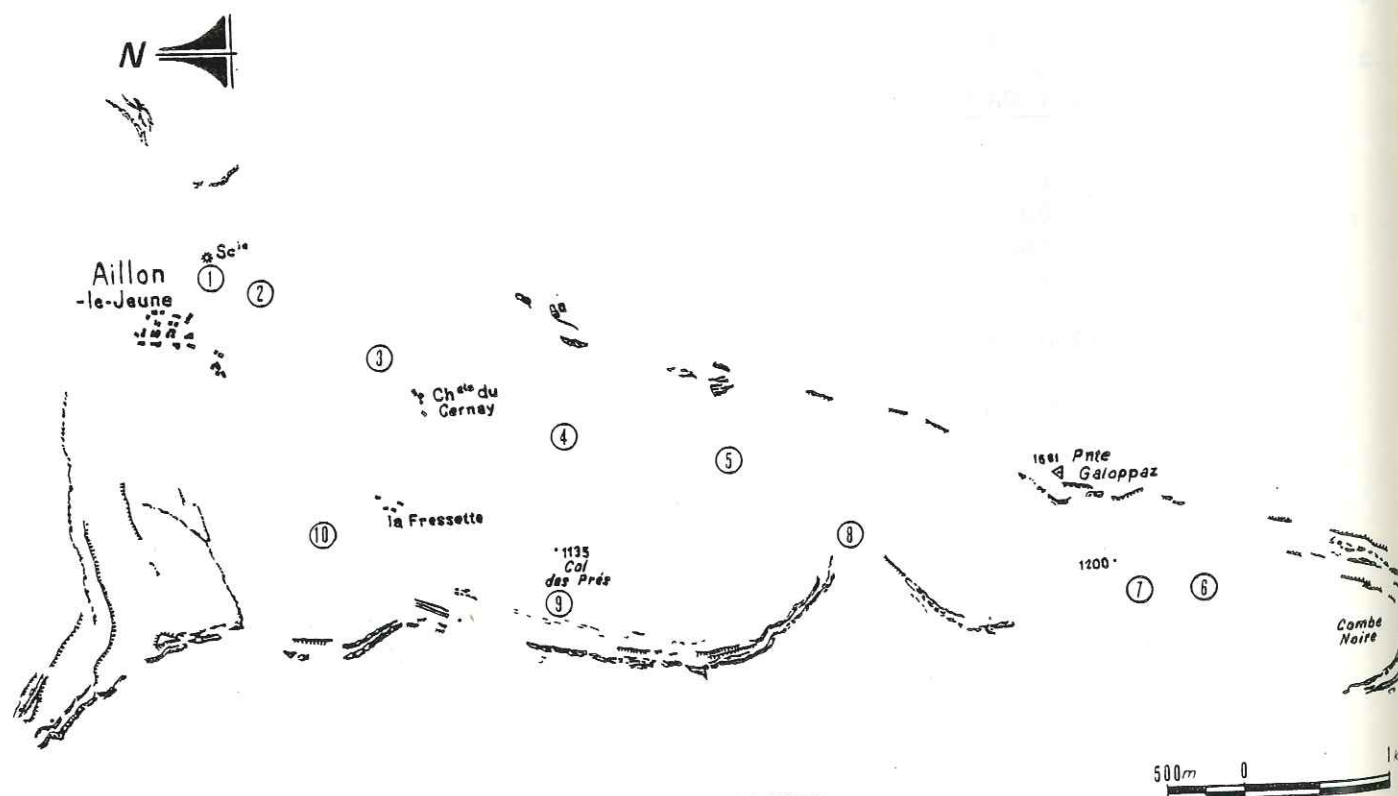
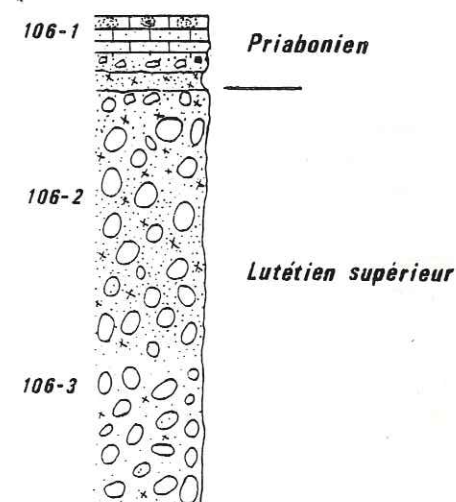


Fig. 47 : EMPLACEMENT DES COUPES.

● Au bord de la rivière des Aillons, en face de la scierie d'Aillons-le-Jeune, on peut suivre le profil suivant (fig. 47, coupe n° 1) :

- 4m de conglomérat à galets calcaires de couleur crème, parfois gréseux. La matrice est sableuse, avec quelques grains verts. Le microfaciès des galets est intermédiaire entre un wackestone et un packstone, à grains de quartz, débris d'Algues (Dasycladales ?), Gastéropodes et Nummulites dans galets et ciment
 - . *Nummulites brongniarti* A ;
 - . *Nummulites puschi* (A) ;
 - . *Nummulites perforatus* ;
 - . Petites *Nummulites* sp. et
 - . Lenticulines (?)



- 7m de conglomérat devenant de plus en plus gréseux. La couleur verte (due à la présence de glauconite) devient plus nette. Les galets sont plus grossiers vers le sommet. On observe des débris de Mollusques, d'Algues, de Bryozoaires, ainsi que de nombreuses Nummulites brisées :
 - . *Nummulites perforatus* (A) ;
 - . *Nummulites brongniarti*, du Lutétien supérieur.

- 0,50m de sable glauconieux sans microfaune, représentant sans doute (J. Martini) des couches continentales ou fluvio-lacustres priaboniennes.

- 0,60m de brèche à galets de calcaires roux, parfois gréseux. On trouve des galets d'Urgonien. En lame mince, certains galets présentent un microfaciès intermédiaire entre un wackestone et un packstone gréseux. On y voit des Algues (Dasycladales), des débris de Mollusques

et de Bryozoaires, des *Microcodium* ?, des Nummulites cassées du Lutétien dont *Nummulites perforatus* A, et des Lenticulines. Il s'agit sans doute du Priabonien marin.

Vers le haut, ce calcaire pseudo-bréchiq passe à un calcaire roux à petites Nummulites et à Algues (Mélobésiées) qui appartient au Priabonien.

Après une lacune de 3 à 4m, on rencontre ensuite les premières couches du Nummulitique schisteux (Marnes à Globigérines).

- 50 à 60m après la rivière des Aillons, en direction du Sud, on retrouve :

- 2m de conglomérat à galets de 1 à 10cm de diamètre. La matrice est grésoglaucconieuse. Les galets contiennent des débris de Bryozoaires, d'Algues et de Nummulites dont *Nummulites perforatus* et *Nummulites brongniarti*, du Lutétien supérieur (fig. 47, coupe 1').

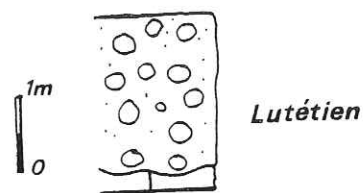


Fig. 47 : Coupe n° 1'

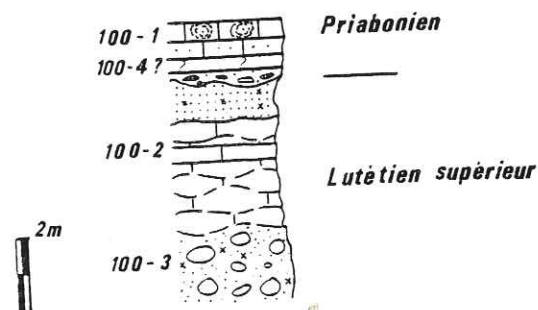


Fig. 47 : Coupe n° 2

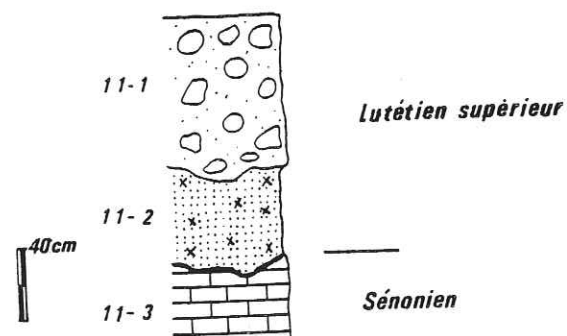


Fig. 47 : Coupe n° 3

Le quartz est en grains de 5mm de diamètre, subanguleux. Quelques mètres plus loin, on voit ce conglomérat ravinier un banc de calcaire roux à "grandes Nummulites" (Lutétien).

- En suivant toujours la direction des couches, on observe, 50 à 60m avant d'arriver au chemin qui va aux Chalets du Cernay (fig. 47, coupe n° 2) :

- 3m de calcaires noduleux qui passent parfois à des calcaires francs à rares Alvéolines et à grandes Nummulites :

- . *Nummulites perforatus* (brisée) ;
- . *Nummulites puschi*.

La microfaune indique un âge Lutétien supérieur.

- 1m de grès à grains de glauconite ravinant le conglomérat. Ce sable "glauconieux" est surmonté et raviné par un conglomérat à silex et à galets de calcaire datés de la base du Priabonien, peu arrondis, et dont les tailles vont de 1 à 5cm.

Lacune d'observation de 0,30m masquant un probable niveau à Polypiers.

- 1,50m de calcaires gréseux à Algues (*Mélobésiées*), Bryozoaires, *Asterigerina* sp., *Nummulites* cf. *garnieri*, datés du Priabonien.

- En arrivant au chemin forestier qui mène aux chalets du Cernay, on observe (fig. 47, coupe n° 3) :

- calcaires sublithographiques du Crétacé inférieur ravinés par :

- 50cm de grès glauconieux vert avec des passages de couleur rouge. Ils contiennent :

- . *Nummulites perforatus* (A) ;
- . *Nummulites biarritzensis*, ainsi que des Lenticulines et des Alvéolines fusiformes (groupe *elongata* à fusiformes).

Ce banc est raviné par :

- 80cm de conglomérat rougeâtre. Les galets sont constitués de calcaire rougeâtre ; la matrice est gréseuse. Ce faciès passe progressivement à un calcaire gréseux, noduleux, à Nummulites. Les deux faciès de ce niveau ont livré : *Nummulites perforatus* (B), *Nummulites perforatus* (A), *Nummulites puschi* (B) juvénile, et des Discocyclines.

Cette association témoigne d'un âge Lutétien supérieur.

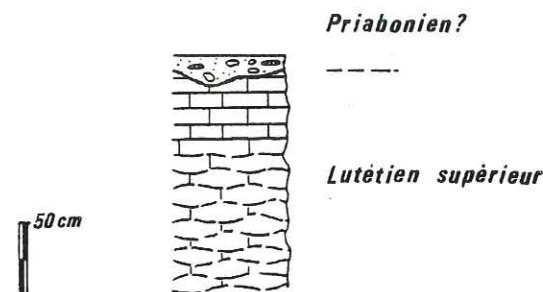


Fig. 47 : coupe n° 4

La microfaune trouvée dans ce niveau comprend :

- . *Nummulites puschi* ;
- . *Nummulites brongniarti*,

ainsi que des Alvéolines et embryons de grandes Nummulites.

Elle indique un âge Lutétien supérieur.

Le calcaire roux à Grandes Nummulites est raviné par un conglomérat polygénique à galets de 5 à 10cm de diamètre. Ceux-ci sont de nature variée : ils sont constitués de calcaire urgonien, de grès, de calcaire à Globotruncanes et de calcaire à "grandes Nummulites". Ce conglomérat est probablement à la base du calcaire à petites Nummulites (Fluvio-lacustre priabonien ?).

Lorsque l'on se dirige vers le Sud, les calcaires à "grandes Nummulites" disparaissent progressivement tandis que se développent des couches fluvio-lacustres qui paraissent liées vers le haut à la transgression priabonienne. Le Lutétien a sans doute été érodé avant le dépôt de ces couches.

- Les couches fluvio-lacustres affleurent bien sur le sentier qui monte à la Pointe de la Galoppaz (fig. 47, coupe n° 5) : à la cote 1272m, elles se présentent en bancs de 50cm à 1m d'épaisseur*. L'épaisseur de l'affleurement est de 4m. De bas en haut on observe :

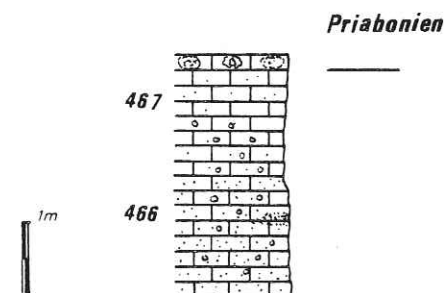


Fig. 47 : coupe n° 5

- A la hauteur du col des Prés, et toujours sur le flanc inverse du synclinal des Aillons, on observe (fig. 47, coupe n° 4) :

- 1,50m de calcaires roux noduleux. Il s'agit d'un wackestone à grandes Nummulites.

Dans ce niveau a été trouvé un bloc constitué de grès à rognons de silex (cf. photo) s'injectant dans un calcaire clair. Il s'agit du grès de base de la série tertiaire, daté de l'Yprésien par J. Martini (1962). En effet, dans le synclinal du Charbon les mêmes grès, bien que plus glauconieux, ont livré : *Nummulites atacicus* leym., *Nummulites lamk.* et *Assilina* cf. *granulata* d'Arch., association d'âge yprésien.

- 1,50m de calcaires gréseux contenant des grains de quartz visibles à l'oeil nu. La couleur est rougeâtre ou crème, avec des taches ocre.

- 1,70m de calcaire gréseux beige contenant des Foraminifères benthiques (Miliolides) et des débris d'organismes. On observe parfois des passées gréseuses. C'est un packstone gréseux à débris de Mollusques, contenant quelques Foraminifères benthiques, des Microcodium et des débris de Bryozoaires. Le pourcentage de quartz varie entre 15 à 20%. Les grains sont subanguleux ; on voit quelques grains de glauconite.

* Ces couches sont également visibles plus au Nord, mais les affleurements sont sporadiques et ne permettent pas de décrire une bonne coupe.

- Vers le Sud, après le chalet des Côtes Marles, au bout du chemin forestier, nous avons trouvé à la cote 1205m un banc de calcaires à Cerithes, malheureusement pas en place. Il s'agit d'un wackestone contenant des grains de quartz subanguleux et quelques grains de glauconite, ainsi que des Cerithes et d'abondantes Miliolites.

Il s'agit là sans doute des "couches saumâtres des Diablerets" qui succèdent normalement vers le haut (J. Martini) au Fluvio-lacustre.

● Toujours plus au Sud, passée la Pointe de la Galoppaz, entre les couloirs du Gros Jean et de la Barette, à la cote 1200m (fig. 47, coupe n° 6), les couches fluvio-lacustres sont représentées par :

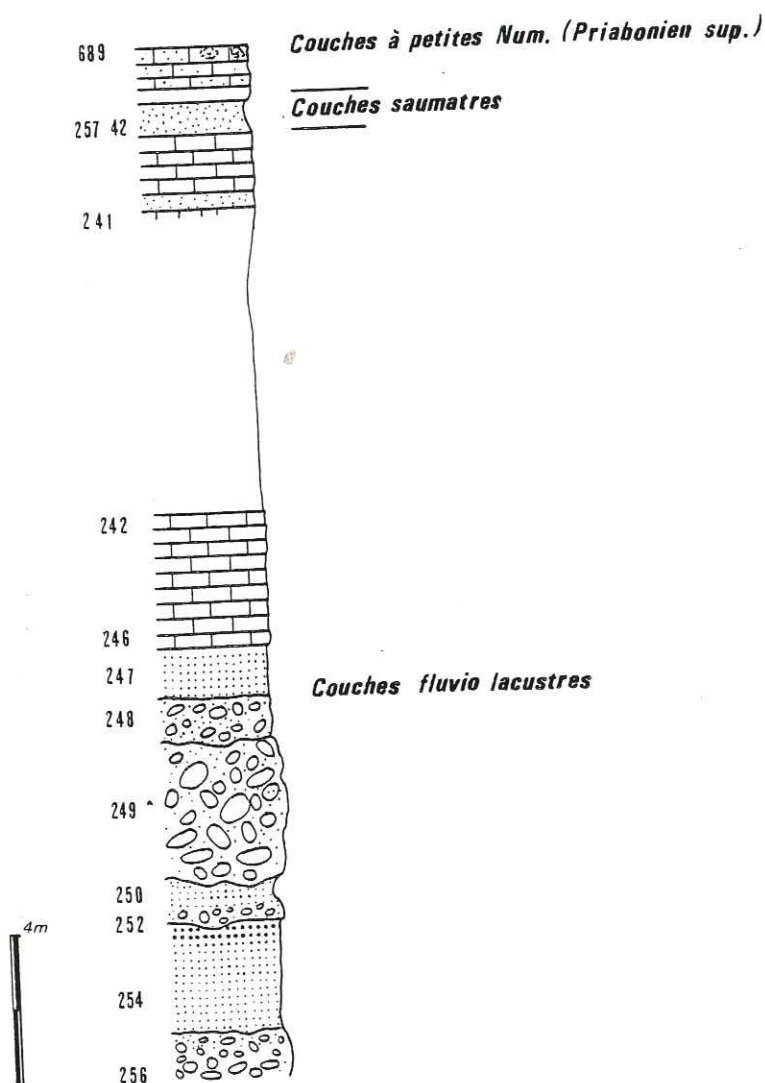


Fig. 47 : Coupe n° 6

- 1,20m de conglomérat polygénique à galets de 5cm de diamètre à la base et de 5 à 10cm au sommet. La matrice est gréseuse.

Les galets sont constitués de calcaires urgoniens ou sénoniens et de grès. La matrice est un grès grossier : les grains de quartz ont 1 à 5mm de diamètre.

- 3m de grès roux montrant une lamination.

Vers le haut, ils passent à un microconglomérat blanc. On trouve deux types de grains de quartz : les uns sont bien arrondis et nombreux (7%), les autres sont subanguleux et plus petits (4 à 5%).

- 50cm de conglomérat polygénique à galets de 5 à 8cm de diamètre ; la matrice est gréseuse.

L'étude des galets au microscope montre qu'il s'agit de calcaires urgoniens, de "lumachelle" et de Sénonien.

- 60cm de sable blanc avec des laminations. On trouve dans ce sable de petits blocs de calcaire crème de 20cm de diamètre. Ce niveau est remanié par :

- 3 à 4m de conglomérat polygénique dont les galets atteignent parfois 30cm. La matrice est gréseuse.

Les galets proviennent des calcaires urgonien et sénonien, de la "lumachelle" et du conglomérat des niveaux sous-jacents.

Vers le haut, ce conglomérat devient moins grossier.

- 1m de conglomérat semblable au précédent, mais avec des galets de 1 à 3cm de diamètre.

- 1,50m de grès dont les grains de quartz, bien arrondis, atteignent parfois 5cm de diamètre.

Au microscope, on observe des débris de Bryozoaires et des Microcodium.

- 1m de calcaire roux à Algues (Cyanophycées) contenant du quartz.

- 2m à 2,50m de calcaire gréseux roux contenant des spicules et montrant des traces de bioturbation. La quantité de quartz diminue progressivement.

Lacune d'observation de 10 à 15m.

- 50cm de calcaire gréseux roux. Il s'agit d'un mudstone à spicules montrant des traces de bioturbation.

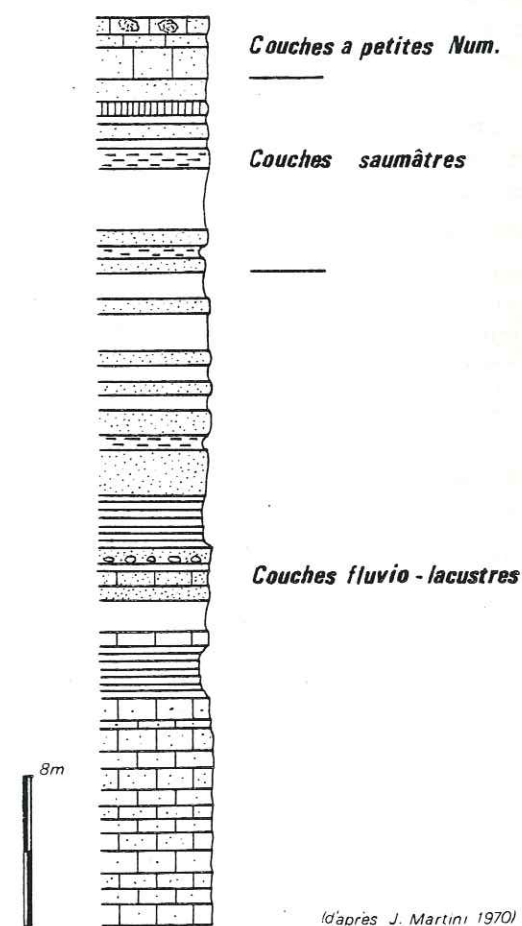


Fig. 47 : Coupe n° 7

Sur le côté droit du chemin qui va d'Arvey au col de la Combe Servenne, 15m avant la grange de Chenailon (cote 1160m), on trouve un sable ocre surmonté par le calcaire à petites Nummulites (Priabonien). Ce dernier constitue le sommet de la coupe précédente. Il passe progressivement au Nummulitique schisteux.

● Sur le flanc ouest du synclinal des Aillons (fig. 47, coupe n° 7), en partant de la combe Servenne, on peut également relever une coupe des couches fluvio-lacustres. Cette coupe a été décrite par J. Martini (1970) à la source des Fontanettes, où les couches fluvio-lacustres ont une grande épaisseur (> 30m).

● A la cascade du Fournet (pour la localisation, voir la coupe du Fournet du Crétacé supérieur et fig. 47, coupe n° 8) on trouve, surmontant les calcaires sublithographiques du Campanien, un banc de 2m de calcaire gréseux rougeâtre à Nummulites cf. *garnieri*, *Asterigerina* sp. et *Sphaerogypsina globulus*. La granulométrie est plus fine à la base du banc. Au sommet, on trouve également : Nummulites cf. *garnieri*, *Asterigerina* sp., des Algues (Méloubésiées) et des Huîtres.

Selon A. Blondeau, il s'agit du Priabonien supérieur.

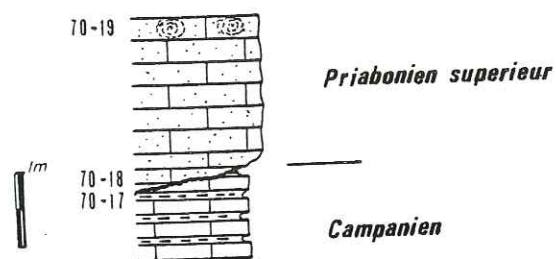


Fig. 47 : Coupe n° 8

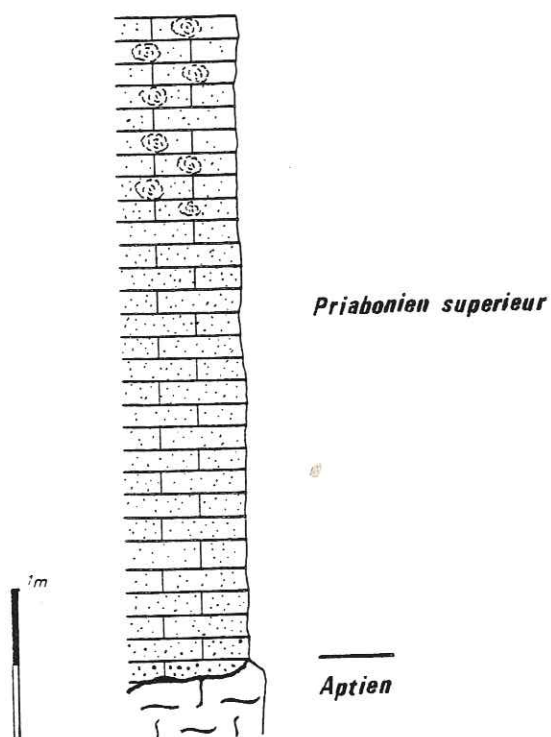


Fig. 47 : Coupe n° 9

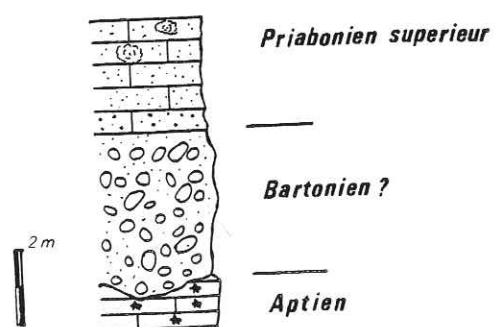


Fig. 47 : Coupe n° 10

● Sur le flanc ouest du synclinal des Aillons (fig. 47, coupe n° 9),

à la hauteur du col des Prés, la coupe de la base du Nummulitique est la suivante :

- calcaire urgonien blanc à Orbitolines et à Miliolites raviné par :

- 5,80m de calcaire gréseux clair ; le calcaire est plus gréseux à la base. C'est un wackestone à grains de quartz et à débris de *Nummulites incrassatus* et *Nummulites vascus*, d'âge priabonien.

Lacune d'observation de 60m.

- 2,60m de calcaire encore gréseux à petites Nummulites. On y voit des Algues encroûtantes (Méllobésiées). En lame mince, c'est un wackestone gréseux à Algues et à petites Nummulites dont *Nummulites incrassatus* et *Nummulites vascus*.

● Plus au Nord (fig. 47, coupe n° 10), sur le flanc ouest du synclinal à la hauteur des Frassettes, on voit :

- Un banc de calcaire spathique à Entroques ou "Lumachelle". C'est un grainstone à Entroques (Crinoïdes), Rhynchonelles et Bryozoaires. Il est surmonté et raviné par :

- 4m de conglomérat à galets de silex et de grès. La matrice est un calcaire gréseux. Les galets sont "cariés" par des *Microcodium*.

- 3m de calcaires gréseux à petites Nummulites. Les grains de quartz sont plus grossiers à la base. Le microfaciès est intermédiaire entre un wackestone et un packstone, avec des grains de quartz et des petites Nummulites dont *Nummulites vascus*. Au sommet, on trouve des Algues (Méllobésiées).

- Quelques mètres plus loin, le conglomérat a disparu et l'on retrouve de nouveau le calcaire gréseux à petites Nummulites, mais le sommet de la formation, où l'on observe des Algues, est plus calcaire.

CONCLUSION SUR L'EOCENE DE LA PARTIE SUD DU SYNCLINAL DES AILLONS.

La série éocène du synclinal des Aillons est en majorité calcaréo-gréseuse. Dans les formations de cet âge du secteur étudié, on retrouve des témoins de deux des trois cycles sédimentaires nummulitiques s'étant manifestés dans le massif subalpin des Bauges (fig. 48).

En effet, nous n'avons trouvé l'*Yprésien marin* que sous forme d'un bloc de grès remanié dans les calcaires à grandes Nummulites du Lutétien supérieur. Les dépôts stratigraphiquement en place de cet Yprésien sont par contre connus dans le synclinal du Charbon et dans la partie nord du synclinal des Aillons (J. Martini, 1961). Compte-tenu de l'émersion accompagnée d'érosion qui s'est probablement manifestée avant le retour de la mer au Lutétien supérieur, il est difficile de préciser l'extension originelle des dépôts yprésiens. Pour J. Martini (1968) la plus grande partie des chaînes subalpines savoyardes (dont la région des Aillons) a été recouverte par cette mer yprésienne. Cet auteur estime cependant comme probable le fait que le synclinal des Déserts et le Semnoz soient restés hors d'atteinte de cette première transgression tertiaire, ce qui impliquerait que le rivage de la mer yprésienne se soit maintenu à la limite synclinal des Aillons - synclinal des Déserts.

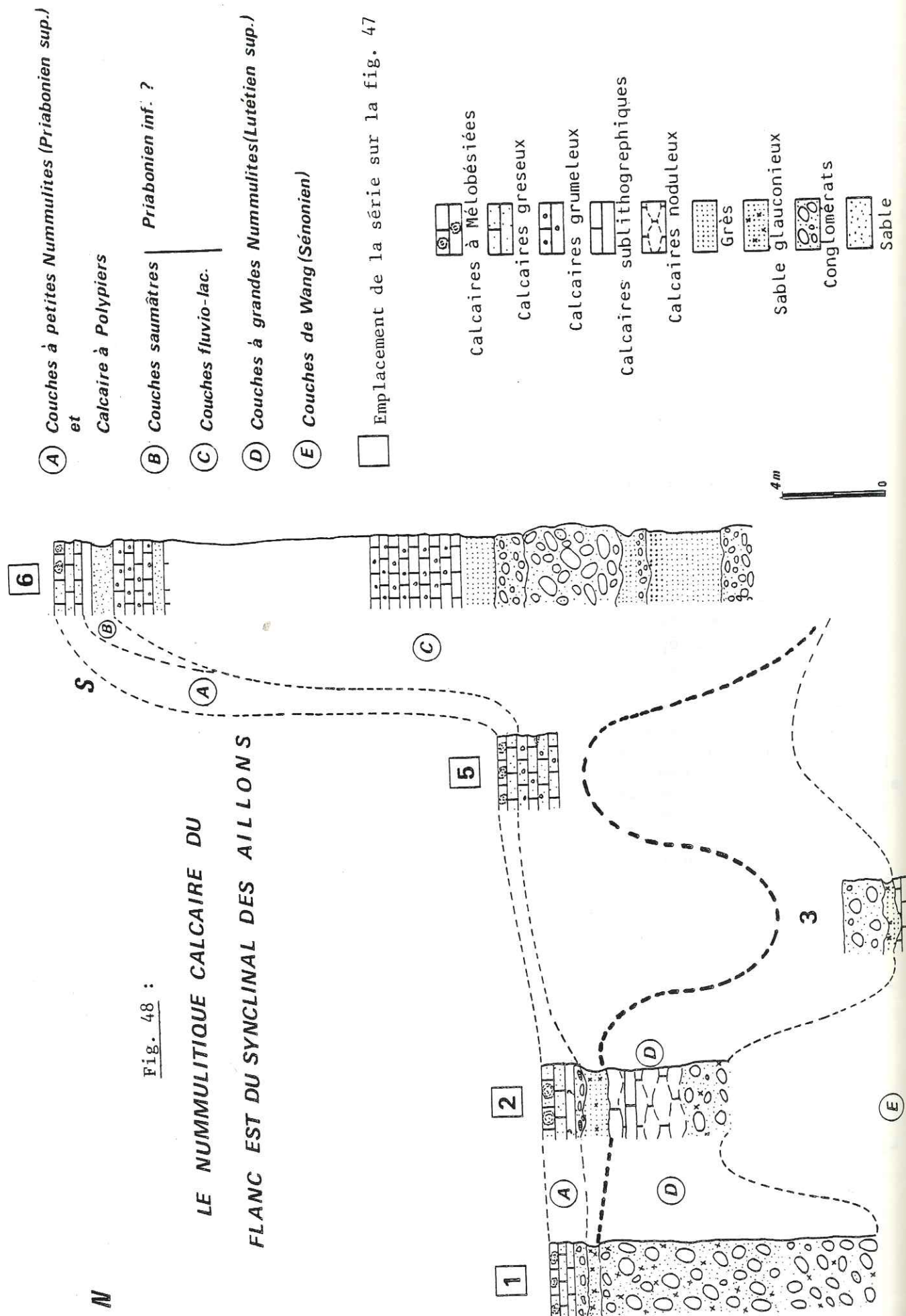
Le Lutétien marin est bien représenté sur le flanc est du synclinal des Aillons, au Nord du col des Prés. Bien que reposant toujours sur les calcaires sub-lithographiques du Crétacé supérieur il est transgressif et remanié à sa base l'Yprésien comme nous l'avons déjà signalé. Le Lutétien, toujours de faible épaisseur, comprend des couches marines à grandes Nummulites et Alvéolines.

Le Lutétien marin présente dans la région étudiée un faciès assez uniforme de conglomérats intraformationnels et de calcaires rosés. Le ciment est formé d'un grès grossier alors que les éléments sont constitués de calcaires à grands Foraminifères à peine gréseux. Ce faciès trouve une explication en faisant alterner dans le bassin marin lutétien des périodes de faible énergie (durant lesquelles se déposent les calcaires à grandes Nummulites) et des périodes de forte énergie (durant lesquelles se déposent les grès grossiers et se produit la bréchification du matériel antérieurement déposé).

Les Foraminifères présents, ont généralement été datés du Lutétien supérieur ; il semble donc que la transgression marine lutétienne se soit produite plus tardivement dans la région des Aillons que dans les parties plus orientales des Bauges où les calcaires à grandes Nummulites sont rapportés au Lutétien inférieur (J. Martini, 1968).

Nous n'avons pas trouvé dans notre secteur les couches lacustres du Lutétien supérieur que J. Martini (1968) signale plus au Nord comme terminant le cycle Lutétien.

Au-dessus des calcaires à grandes Nummulites, nous avons par contre très généralement trouvé des couches fluvio-lacustres ravinant les calcaires marins lutétiens ou le Mésozoïque et qui nous paraissent déjà de ce fait amorcer le cycle priabonien. Dans la partie sud du synclinal (Combe Noire) elles ravinent le Crétacé supérieur. Dans la partie nord (flanc est) elles ravinent le Lutétien marin. Dans la partie nord (flanc ouest) elles ravinent



l'Urgonien - lorsqu'elles existent. Elles sont par ailleurs beaucoup plus développées au Sud (plusieurs dizaines de mètres dans Combe Noire) qu'au Nord (quelques dizaines de centimètres). Elles sont le plus souvent très détritiques : grès et conglomérats, mais on y note aussi surtout vers le haut des intercalations de calcaires fins crème ou "chocolat" à Cyanophycées. Des épisodes "marneux" ont été signalés par J. Martini, mais ils sont beaucoup plus rares.

Le détritisme soudain est l'indice, selon J. Martini d'un sérieux rajeunissement du relief entre le cycle Lutétien et le cycle Priabonien-Oligocène. J. Martini voit même à cette époque une phase de plissement.

Dans Combe Noire il semble par ailleurs que les couches fluvio-lacustres passent progressivement à des couches saumâtres (grès roux) à Huîtres et Cerithes ("Couches des Diablerets" des auteurs) lesquelles elles-mêmes passeraient vers le haut aux calcaires à Polypiers et à petites Nummulites, conformément à un schéma de J. Martini (1968).

Par contre, vers le Nord, les calcaires marins du Priabonien supérieur à Pectens, Algues et petites Nummulites ravinent avec ou sans conglomérat de base les couches fluvio-lacustres pour venir dans le flanc ouest du synclinal s'appuyer jusque sur l'Urgonien. La mer se maintient durant tout l'Oligocène, époque à la fin de laquelle comme nous le verrons elle se retirera définitivement.

C. L'OLIGOCENE.

L'Oligocène est représenté par des faciès marneux, marnes à Globigérines et schistes à Melettes, surmontés par des formations gréseuses vertes et rouges. Sa présence dans le synclinal des Aillons est connue depuis la découverte du Nummulitique dans ce lieu par J. Revil (1882). Il a d'abord été signalé sous les noms de "flysch calcaire" ou "flysch à écailles" que lui avait attribué H. Douxami (1896).

Dans le synclinal des Aillons, la série oligocène comprend pour le moins trois faciès :

- . Marnes à Globigérines ;
- . Schistes à Melettes ;
- . Alternances argilo-gréseuses

L'appartenance des molasses rouges à l'Oligocène sera discutée.

1°/- Coupe du ruisseau des Aillons (fig. 49) :

Dans le ruisseau des Aillons, entre la scierie d'Aillon-le-Jeune et le pont de la Verne, affleure une coupe pratiquement complète de la série oligocène. On voit, de bas en haut :

- des calcaires gréseux à "petites Nummulites" et Algues (Priabonien supérieur) ;
- lacune d'observation de 5 à 6m ;
- 20m de marnes grises schisteuses avec débris de bois (charbon)

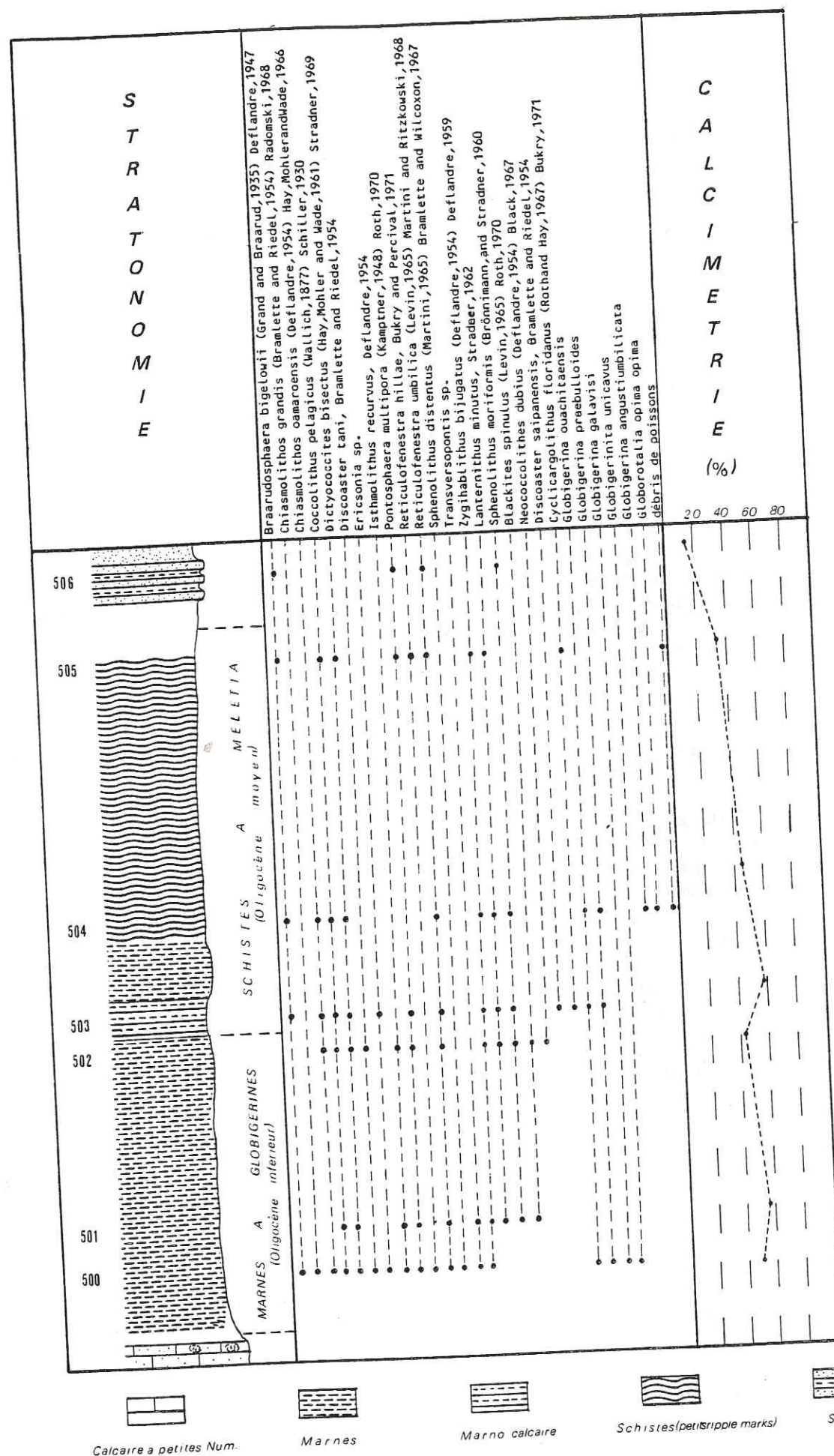


Fig. 49 : COUPE DU RUISSEAU DES AILLONS.

pyriteux. Dans les dix premiers mètres les marnes sont plus gréseuses et contiennent des lentilles d'argile verdâtre. Vers le haut, les marnes sont laminées. On observe des marques de bioturbation sur l'ensemble de cette formation. Le pourcentage de CaCO_3 est de 57% à la base et de 55% au sommet.

Les lavages de ces marnes ont livré (cf. tableau) :

- . *Globigerina ouachitaensis* ;
- . *Globigerina praebulloides* ;
- . *Globigerina galavisi* ;
- . *Globigerina unicus*.

Cette microfaune, déterminée par Madame Bizon, est attribuée à l'Oligocène inférieur présumé.

Ces marnes à Globigérines sont également riches en Nannoplanton. Celui-ci, déterminé par M. Feinberg indique aussi un âge Oligocène inférieur.

- 35m de marnes gris-bleuâtre contenant des Melettes à la base. La teneur en CO_3Ca est plus importante à la base (60%) qu'au sommet (48%). Le pourcentage de quartz diminue. On observe des petits "ripple-marks", surtout vers le haut de la formation.

Les lavages effectués dans des échantillons de la base de la formation ont livré :

- . *Globigerina ouachitaensis* et
 - . *Globigerina praebulloides*,
- indiquant un âge Oligocène inférieur présumé.

Les lavages effectués sur des échantillons pris au milieu ou au sommet de la formation ont livré :

- . *Globigerina angustiumbilitata* ;
- . *Globigerina ouachitaensis* ;
- . *Globigerina opima opima* et
- . *Globigerina praebulloides*.

Cette association indiquerait, d'après Madame Bizon, un âge Oligocène moyen (zone à *G. opima*). Le même Oligocène moyen a été déterminé par M. Feinberg par étude de la nannoflore.

La partie sommitale de ce niveau est pauvre en Globigérines et l'on peut seulement y trouver des débris de poisson. La teneur en CO_3Ca est de 32%.

Lacune d'observation de 10 à 15m.

- 5m d'alternances d'argiles vertes et grises avec des niveaux gréseux à mica. La teneur en carbonates des niveaux argileux est de 15%. C'est un niveau azoïque ; le nannoplancton n'y est pas caractéristique, étant parfois remanié (Crétacé supérieur - Eocène inférieur).

Ces alternances passent progressivement à des grès ou à des sables verts micacés (Nummulitique gréseux ou "Molasse verte").

Cette coupe permet de dater les différentes formations marines surmontant les calcaires à petites Nummulites. La partie visible des marnes à Globigérines appartiendrait à l'Oligocène inférieur, sans qu'on puisse exclure un âge Priabonien terminal pour sa base, ce qui correspond aux datations effectuées par R. Gutierrez (1975) dans la vallée des Déserts et par J. Charollais et al. (1980) dans le massif des Bornes.

Les marnes à Melettes appartiennent à l'Oligocène moyen. On abandonne donc l'âge tongrien ou priabonien des anciens auteurs.

Quant à l'apparition des premiers niveaux gréseux elle se produit de ce fait au moins à l'Oligocène moyen dans le synclinal des Aillons.

2°/- Les formations gréseuses fini-nummulitiques :

Dans la coupe précédente nous avons signalé que les marnes à Melettes de l'Oligocène moyen passaient en continuité vers le haut à des alternances argilo-gréseuses de plus en plus riches en grès. Il s'agit d'une formation marine détritique connue sous le nom de "molasse verte" dans la vallée des Aillons ou sous le nom de grès des Déserts dans le synclinal bordant immédiatement à l'ouest le Margériaz.

A son sommet cette formation gréseuse marine fait place progressivement et en concordance à des grès et marnes rouges caractéristiques de la formation tertiaire la plus récente conservée et connue sous le nom de "molasse rouge".

Nous envisagerons séparément ces deux formations qui en fait se placent en continuité au toit de l'Oligocène marin.

3°/- La molasse verte ou grès des Aillons* :

Cette formation comprend à la base des grès fins en bancs de quelques centimètres alternant avec des niveaux argileux zoogènes, puis des grès verts détritiques micacés, feldspathiques, avec un taux de glauconite élevé, parfois riches en débris ligniteux.

Les bancs de grès sont plus nombreux que les interstrates. Les épaisseurs des bancs de grès et des interstrates sont variables.

L'étude de ces grès en laboratoire montre que :

- En ce qui concerne la morphoscopie et la morphométrie, les grains de quartz ne présentent ni enduit ferrugineux, ni enduit siliceux ;
- La composition de cette "molasse verte" est la suivante :
 - . 30 à 40% de quartz (mono ou polycristallin) ;
 - . 0,3 à 1% de glauconite (détritique) ;
 - . 7 à 10% de feldspaths ;
 - . 1% de micas (muscovite) ;
 - . 35 à 40% de calcite.

Ce type de lithologie peut entrer dans deux types de classification : dans la classification de Scolari et Lille on a affaire à une arkose s.s. à ciment calcaire ; dans la classification de Flandrin, ce serait un grès molassique.

A la base de cette série, R. Perrier (1958) a trouvé *Loxococoncha delmontensis*, qui est un Ostracode caractéristique du Rupélien. Au sommet, on trouve parfois des moules de petits bivalves (*Carbulomya* sp.), blanchâtres et mal conservés.

* Ce chapitre résume les observations de S. Kazo (1975), qui a consacré sa thèse 3ème cycle à l'étude des molasses du massif des Bauges, et des observations de terrain.

Au centre du synclinal, les affleurements de molasse verte sont assez nombreux, en particulier dans le ruisseau de la Frassette et dans le ruisseau des Aillons. Dans ce dernier on observe le passage entre les marnes à Melettes et les Grès des Aillons ; ce passage est également visible au Mas-Dessous.

Les pâturages mamelonnés du Molard et du Pré Tallon sont constitués par le sommet de cette molasse, qui affleure largement malgré l'importance de la végétation et des dépôts quaternaires.

4°/- La molasse rouge sommitale :

Le coeur du synclinal des Aillons est occupé par des argiles bariolées faisant suite aux grès verts micacés. Bien que les affleurements soient peu nombreux, on peut citer quelques caractéristiques de cette "molasse rouge" à partir du travail de S. Kazo (1975) et des observations de terrain.

Sur la route qui relie le "Mas-Dessous" aux chalets du Cernay, à la cote 1090m, on rencontre un affleurement de marnes bariolées vertes, rouges et parfois jaunes, d'aspect molassique. On trouve également quelques autres affleurements plus au Nord. On observe dans cette formation des grains de quartz, du feldspath et des micas.

L'étude de laboratoire permet de mettre en évidence les caractéristiques suivantes (S. Kazo, 1975) :

- dans la partie non lavée, l'étude morphoscopique des grains de quartz fait apparaître des enduits ferrugineux (pédogenèse hydrolysante) ;
- dans la portion propre, les grains de quartz ont des surfaces luisantes, ce qui traduit un brassage par des courants ;
- on constate un mélange de grains arrondis et de grains à coins arrondis (façonnement par transport fluvial) ;
- la dimension des grains est de 0,1 à 0,2mm. On remarque qu'ils sont bien classés et bien triés (dépôt marin) ;
- les composants de cette molasse sont :
 - . 31,2% de quartz ;
 - . 12,2% de feldspaths potassiques ;
 - . 24,9% de plagioclases ;
 - . 1,7% de micas (muscovite) et
 - . 10% de calcite.

Dans la classification de Lille et Scolari, la molasse rouge est donc une arkose à ciment calcaire, dans celle de Flandrin, il s'agit d'un grès molassique.

Aucun fossile caractéristique permettant d'attribuer un âge n'a été découvert dans cette molasse rouge de la partie sud de la vallée des Aillons.

D. CONCLUSIONS SUR L'OLIGOCENE.

Il se situe en continuité stratigraphique au toit des calcaires du Priabonien supérieur, témoin de la transgression marine.

Il montre quatre formations - marnes à Globigérines, schistes à Melettes, grès des Aillons et molasse rouge - témoignant :

- les deux premiers, à l'Oligocène inférieur et moyen (pro-parte) de l'approfondissement de la mer correspondant à l'éloignement du rivage vers l'Ouest. Dans cette mer plus profonde, en milieu calme la sédimentation est à dominante argileuse ;

- la troisième, d'abord schisto-gréseuse devenant franchement gréseuse à l'Oligocène moyen à supérieur, du comblement progressif d'un bassin marin à partir d'apports terrigènes plus grossiers ;

- la quatrième du comblement définitif et de l'émersion de la région qui demeure subsidente. Le dépôt de cette molasse rouge est classiquement rapporté à l'Aquitainien. Cependant des datations précises obtenues récemment par l'étude des micromammifères renfermés dans la même formation du plateau des Bornes permettent aujourd'hui d'attribuer cette molasse continentale à l'Oligocène supérieur (J. Charollais et al., 1981). L'Oligocène correspond donc ainsi au développement et à la fin du cycle sédimentaire amorcé dans la région au Priabonien supérieur.

L'ensemble sédimentaire continu : calcaires à petites Nummulites, marnes à Globigérines, schistes à Melettes, grès verts puis rouges, classiquement connu sous le nom de trilogie priabonienne est ainsi à rapporter au Priabonien supérieur - Oligocène.

V. LES FORMATIONS QUATERNAIRES.

Nous distinguerons :

A. LES DEPOTS GLACIAIRES.

1°/- Les moraines rissiennes :

J.Revil et P.Combaz (1913) attribuent un âge rissien aux blocs ératiques épars présents principalement entre les cotes 1100 et 1400m, sur le plateau du Margéraz, à la pointe de Galoppaz et sur les bordures de la vallée des Aillons. Ce sont des résidus de moraines, riches en granites et quartzites d'origine "alpine" transportés par les grands glaciers de l'Isère par-dessus les cols du Frêne, du Marocaz, des Prés, de la Fully et du Lindar.

2°/- Le problème des dépôts interglaciaires Riss-Würm :

Il n'y a pas à l'évidence de dépôts interglaciaires dans la région étudiée. Nous attribuons un âge würmien aux éléments définis comme "interglaciaires" par J.Revil et P.Combaz (1913) à Saint Jean d'Arvey. Il s'agit de cailloutis localement agglomérés, de taille très variée, sans classement véritable, soudés par un gangue calciteuse, témoin de circulation d'eaux calcaires. Ces alluvions sont au sein même de la moraine würmienne terminale et nous les identifions à des alluvions de fonte (Le Villaret, Monterminod, Les Thermes, ...) des glaciers würmiens.

3°/- Les dépôts würmiens :

Ce sont les mieux représentés. Ils recouvrent largement le substratum. Comme J.Revil et P.Combaz (1913) nous opposerons :

a- Les dépôts würmiens "locaux" ou "calcaires".

Ils se rencontrent dans la vallée des Aillons, épargnée par les glaciers würmiens de l'Isère. N'y sont observables (rive droite du Nan des Aillons, ...) que des éléments calcaires locaux.

Nous n'avons pas observé de morphologie bien nette qui aurait pu mettre en évidence des stades de stationnement des glaciers locaux.

b- Les dépôts würmiens "alpins".

Ils ont été décrits par G. Zamolo (1980). Il s'agit de moraines très argileuses et caillouteuses à éléments calcaires et cristallins (granite, quartzite, ...). Des lentilles sablo-argileuses sont fréquentes. Ces dépôts würmiens se maintiennent au-dessous de 1100m.

Des moraines frontales sont encore reconnaissables dans la vallée de la Boisserette. Des moraines latérales, subsistent de part et d'autre de la vallée de Puygros à La Thuile (Les Poncets, Entrenants, Montoux, ...). Ailleurs, les moraines déterminent des accumulations souvent épaisses (plus de 100m à la confluence Leysse-Ternèze).

Divers stades de retrait ont été signalés par J.Revil et P.Combaz (1913) et G. Zamolo (1980). Pour notre part, nous n'avons pas différencié les stades de retrait.

4°/- Les dépôts post-würmiens à actuels :

a- Les cônes de "transitions" :

Ils sont constitués par des épandages de moraines lessivées et raccordent la moraine franche, encore en bourrelets, avec le profil de la vallée post-würmienne.

Ils ont été en partie décrits par G. Zamolo (1980) qui les classe en "terrasses fluvio-glaciaires" (Le Tiolet, Puygros, ...).

b- Les cônes de déjection :

Anciens ou actuels ils sont bien reconnaissables dans la topographie, au débouché des torrents (Ternèze vers la Guillère, Combe Noire vers Entrenants, Dard vers Arvey, Reysse vers Thoiry, ...). Ils présentent des matériaux sommairement triés provenant des massifs calcaires du bassin versant et quelques blocs cristallins repris des moraines.

c- Les éboulis :

Ils sont présents partout au pied des falaises et constituent l'un des grands aquifères du secteur. Mais étant donnée la forte granulométrie, leur pouvoir filtrant est faible et les sources sont souvent polluées par les alpages situés au-dessus. A signaler l'écroulement des "Pierres du Quartz" vers Morion.

d- Les glissements de terrain :

Ils affectent principalement les formations morainiques. Nous citons : Le Tiolet, Fênestre, La Fougère et les deux rives de la Leysse et le décoiffement de La Ternèze.

e- Les zones marécageuses :

Certaines sont anciennes et sont installées entre deux reliefs morainiques (Puygros). D'autres, plus récentes, sont localisées derrière des barrages provoqués par des glissements de terrain ou des cônes de déjection (Le Tiolet, ...).

VI. CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES GÉNÉRALES.

Dans le secteur étudié affleurent des terrains allant du Jurassique supérieur (Oxfordien) au Tertiaire. Leur épaisseur totale est de 1800m environ. Cette série est parfois riche en macrofaune (Jurassique supérieur, Crétacé inférieur, ...), parfois riche en microfaune (Crétacé supérieur, Berriasien, Nummulitique).

A l'Oxfordien, se sont déposés en ambiance pélagique, des marnes ou des schistes noirs à Céphalopodes. Puis ces sédiments s'enrichissant en carbonates passent progressivement aux calcaires sublithographiques à Céphalopodes et à Calpionelles qui forment la barre tithonique. Ce faciès a pour équivalent latéral dans le Jura des calcaires à tendance néritique.

Dans la formation calcaire du Jurassique terminal, à dominante pélagique, on notera cependant la présence de brèches monogéniques indiquant l'approche du talus raccordant la fosse dauphinoise à la plateforme jurassienne.

Le début du Crétacé est marqué par la persistance des faciès pélagiques à dominante marno-calcaire. Toutefois le voisinage de la plateforme jurassienne, déjà sensible à la fin du Jurassique se manifeste encore. C'est ainsi que les faciès marneux anté-urgoniens sont envahis épisodiquement par des faciès calcaires bio-détritiques plus néritiques. Ce phénomène est particulièrement bien marqué au Valanginien supérieur sous le faciès de calcaires roux ou bicolores, spathiques, parfois à silex.

Au-dessus, l'Urgonien à faciès néritique à tendance récifale, marque la fin des faciès marno-calcaires et le développement sur la région d'une plateforme à bathymétrie modeste durant le Barrémo-Aptien. A cette époque zone dauphinoise et zone jurassienne appartiennent à la même plateforme urgonienne.

A l'Albo-Cénomanién une nette influence détritique affecte la sédimentation marine. Il en résulte le dépôt de sables et grès glauconieux, parfois riche en fossiles remaniés dans une mer peu profonde à haute énergie. Les phénomènes de remaniements se poursuivent jusqu'au Turonien, époque durant laquelle la sédimentation de calcaires fins à Foraminifère s'installe.

Au Sénonien, une mer pélagique conservant longtemps semble-t-il une énergie assez élevée occupe la région déposant des calcaires lithographiques à Globotruncanes, bien développés au Campanien. Ceux-ci prennent progressivement des faciès d'ambiance confinée de calcaires fins, pauvres en fossiles si ce n'est en spicules. Ce sont les couches de Wang, dont nous avons pu dater le sommet, du Maestrichtien dans le synclinal d'Arclusaz.

La limite Crétacé-Tertiaire est marquée par l'émersion du domaine dauphinois, la mer revenant trois fois en transgression sur la région étudiée au cours du Nummulitique.

A l'Yprésien la mer envahit la région des Aillons et y dépose des grès et calcaires d'ambiance infra-littorale. Ces dépôts présents comme tels dans la partie nord du synclinal des Aillons sont remaniés à la base de la transgression lutétienne au Sud d'Aillon-le-Jeune.

Les dépôts à grandes Nummulites du Lutétien supérieur sont transgressifs. Ils témoignent de l'installation dans la région étudiée d'une mer épicontinentale à forte énergie en ambiance circalittorale. La régression se produit à la fin du Lutétien.

COLONNE STRATIGRAPHIQUE SYNTHETIQUE DU SECTEUR ETUDIE

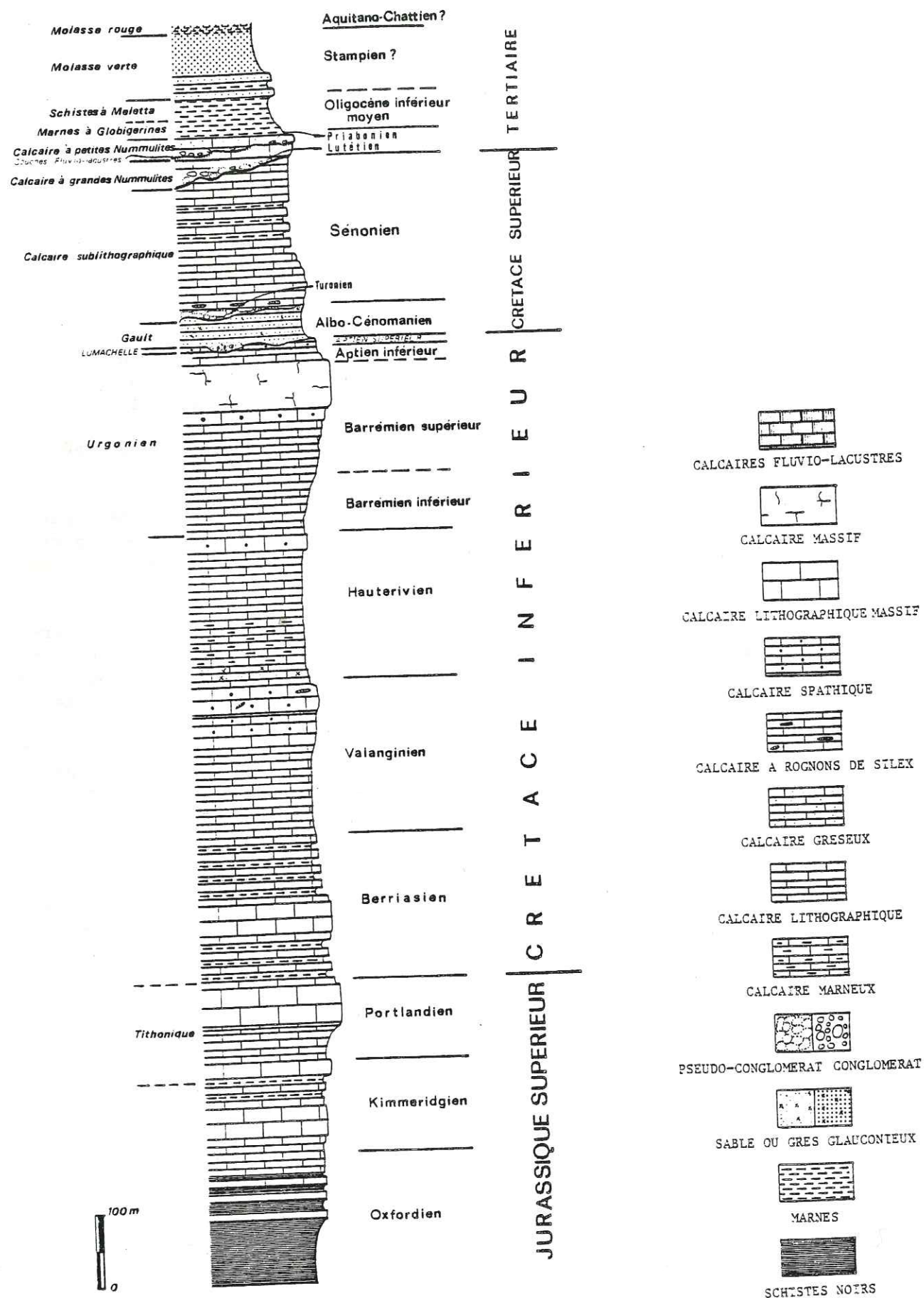
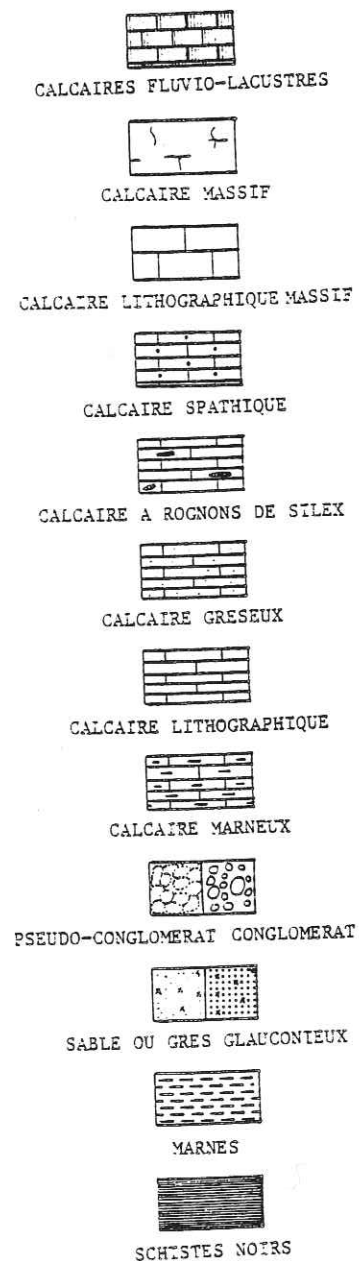


Fig. 50 : COLONNE STRATIGRAPHIQUE SYNTHETIQUE DU SECTEUR ETUDIE.

Le Priabonien voit d'abord le dépôt de formations fluvio-lacustres transgressives riches en conglomérats à éléments locaux. Elles sont surmontées par des couches saumâtres à Cérithes annonçant la dernière transgression, laquelle prend toute son ampleur au Priabonien supérieur avec le dépôt des calcaires gréseux à petites Nummulites débordant largement vers l'Ouest où ils reposent directement sur l'Urganien.

La sédimentation marine se maintient durant l'Oligocène inférieur et moyen. Les dépôts d'abord pélagiques (marnes à Globigérines, schistes à Melettes) caractérisent l'approfondissement du bassin avant que d'importants apports terrigènes ne contribuent à son remplissage à partir de l'Oligocène moyen (Grès des Aillons). A l'Oligocène supérieur le bassin toujours subsident est comblé par des couches rouges continentales (molasse rouge).

L'évolution néogène et quaternaire se fait en milieu continental marquée par la forte empreinte des glaciations rissienne et würmienne.



CHAPITRE QUATRIEME

TECTONIQUE

I. INTRODUCTION.

Depuis M. Lugeon (1900), les structures du massif des Bauges ont été étudiées par plusieurs géologues. Les travaux les plus importants sont dus à : R. Perrier (1958), L. Sulpice (1958), B. Doudoux (1963) et M. Gidon (1964).

Ces structures sont essentiellement :

. *des plis isopaques dissymétriques*, caractéristiques du niveau structural moyen (M. Mattauer, 1973). Ils sont déversés vers l'Ouest ou l'Ouest - Nord-Ouest et leurs axes sont orientés N-S à N30°. Par exagération de ces plis naissent *quelques chevauchements à vergence ouest*. Ils affectent la totalité de la séquence sédimentaire jusqu'à l'Oligocène inclus. Notons que l'on ne connaît pas, dans le massif des Bauges, de grandes structures anté-Crétacé supérieur telles qu'il en existe dans le Dévoluy.

. *des fractures*. Mis à part les chevauchements dont nous venons de parler, elles sont de deux types : les unes sont transverses aux plis et leur semblent liées tandis que les autres, plus tardives, sont sub-parallèles aux plis. Ces dernières ont des rejets assez importants et décalent synclinaux et anticlinaux.

La dysharmonie entre le Tithonique et l'Urgonien, classique dans les chaînes subalpines, apparaît clairement dans le secteur étudié (fig. 58). Dès 1900, M. Lugeon remarque que, dans le massif des Bauges, le nombre de plis marquant le Crétacé est inférieur au nombre de plis affectant le Jurassique. Nous distinguerons donc deux "étages tectoniques" : un étage supérieur composé des terrains allant du Valanginien supérieur au Nummulitique dont le style structural plutôt compétent est guidé par la dalle urgonienne, et un étage inférieur comportant le Jurassique et le Valanginien inférieur dont le style, beaucoup plus souple, est bien illustré par les plis serrés de la barre du Kimméridgien-Tithonique.

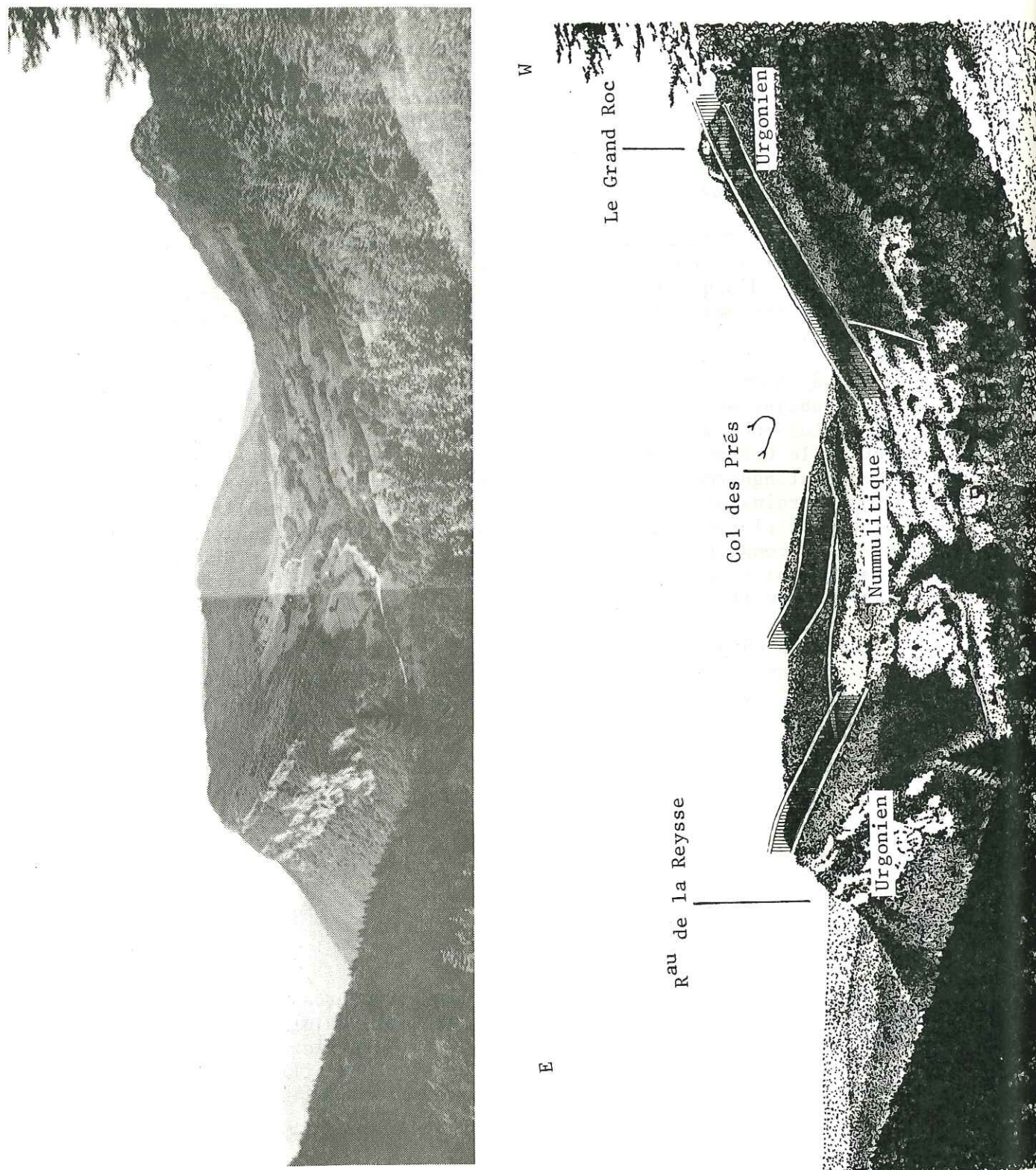
Dans ce chapitre, je décrirai d'abord les structures plicatives en distinguant celles de "l'étage tectonique supérieur", de celles de "l'étage tectonique inférieur", puis les accidents cassants qui, à la différence, affectent l'ensemble de la série.

II. LES STRUCTURES PLICATIVES.

A. DANS "L'ETAGE TECTONIQUE SUPERIEUR".

A l'intérieur du secteur étudié, les structures plicatives de l'étage supérieur se limitent au synclinal des Aillons. Celui-ci a été décrit par de nombreux géologues ; l'abbé Vallet, G. de Mortillet, L. Pillet, M. Hollande, M. Douxami et M. Lugeon, R. Perrier ayant détaillé la structure de la partie nord du synclinal, nous n'en décrivons ici que la partie sud.

Fig. 51 : LE SYNCLINAL DES AILLONS.



1°/- Forme du synclinal des Aillons (Carte géologique et planche de coupes ; coupes 1, 2, 3, 4 et 5).

C'est un pli isopaque dissymétrique déversé vers l'Ouest (cf. fig. 51), orienté N20°. Il est armé par la dalle urgonienne et son coeur est occupé par les molasses (Chattien-Aquitainien ?). Aucune différence de comportement tectonique entre les calcaires massifs de l'Urgonien et le Nummulitique n'a pu être observée ici ; une telle dysharmonie a été décrite au Nord-Est dans le synclinal du Charbon par B. Doudoux et B. Colletta (1975).

2°/- Extension du synclinal des Aillons :

On peut suivre cette structure vers le Sud jusqu'à Combe Noire. Elle devient plus pincée, parfois étirée, voire laminée par une faille tardive (secteur du Mont Cély) et se termine périclinalement à Combe Noire où l'on retrouve la faille du Mont Cély avec un rejet plus important (fig. 52).

Vers l'Est, à hauteur du col des Prés, le synclinal des Aillons est limité par la Montagne de la Buffaz qui constitue l'amorce de son flanc inverse, en majeure partie érodé (cf. coupe).

Vers l'Ouest, se développe le flanc normal du pli correspondant à la dalle structurale du Margérian. Ce flanc normal repose tectoniquement sur le remplissage tertiaire ou sur les termes crétacés et jurassiques du synclinal des Déserts plus externe.

Remarques :

Le synclinal des Aillons est affecté par de petits accidents transverses qui ont parfois été considérés comme décrochants. Il s'agit en fait généralement de failles en "touches de piano" (ou "en ciseaux") tardives (B. Doudoux, 1973).

3°/- Le pli de la Galoppaz (fig. 53).

C'est un petit pli anticlinal qui affecte l'Urgonien du flanc inverse du synclinal des Aillons, sous la pointe de la Galoppaz. L'étude de cette structure est malheureusement difficile car elle est située dans des falaises peu accessibles. Il s'agit probablement d'un simple repli comme il en existe de nombreux dans le même flanc du synclinal, au Nord d'Aillon-le-Jeune, à partir des Rochers de la Bade.

B. DANS L'ETAGE TECTONIQUE INFERIEUR (planche de coupes)

Les plis y sont beaucoup plus nombreux que dans l'étage supérieur. L'analyse de cet ensemble structural a permis de distinguer trois secteurs ; d'E en W :

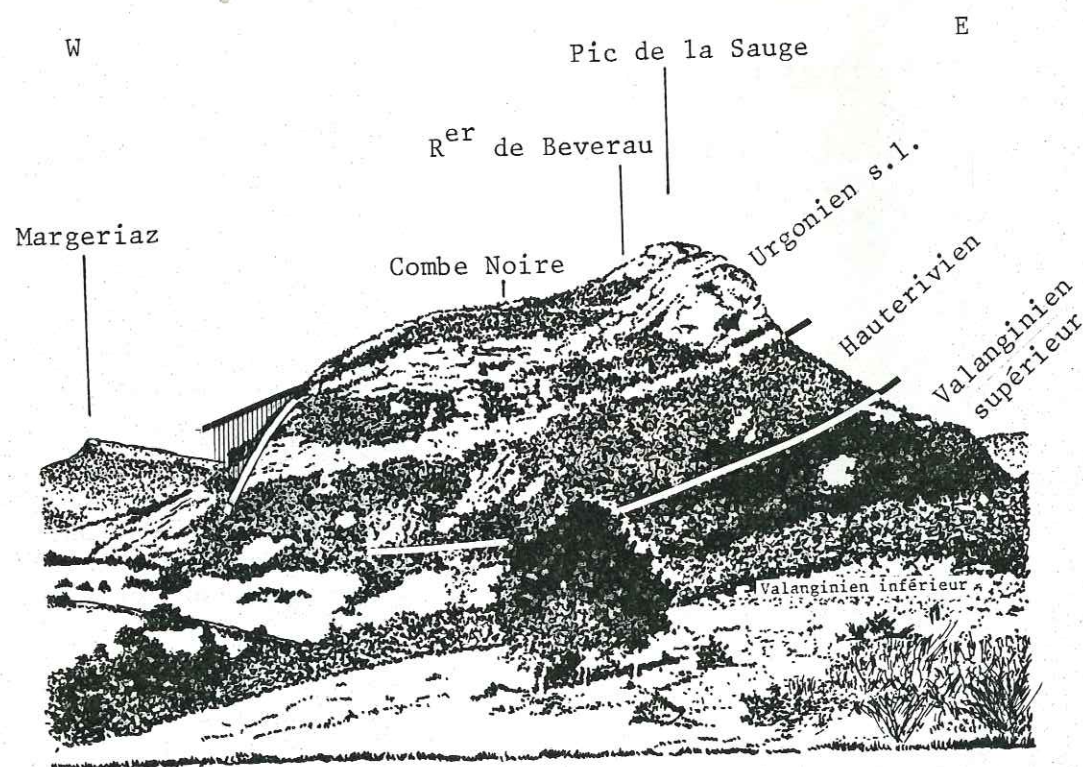
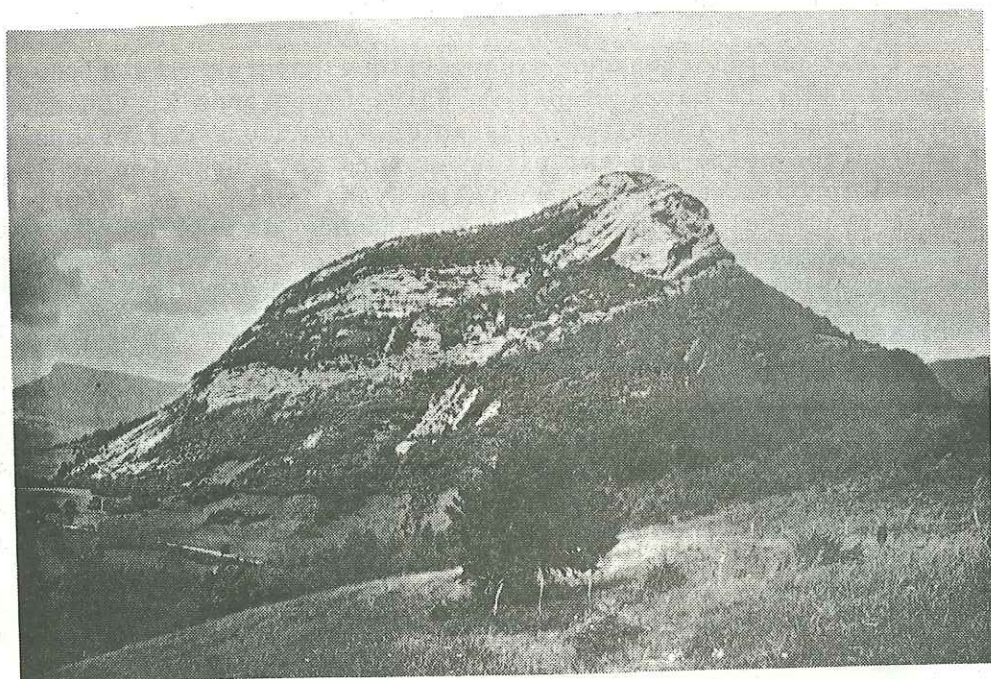


Fig. 52 : TERMINAISON PERICLINALE DU SYNCLINAL DES AILLONS.

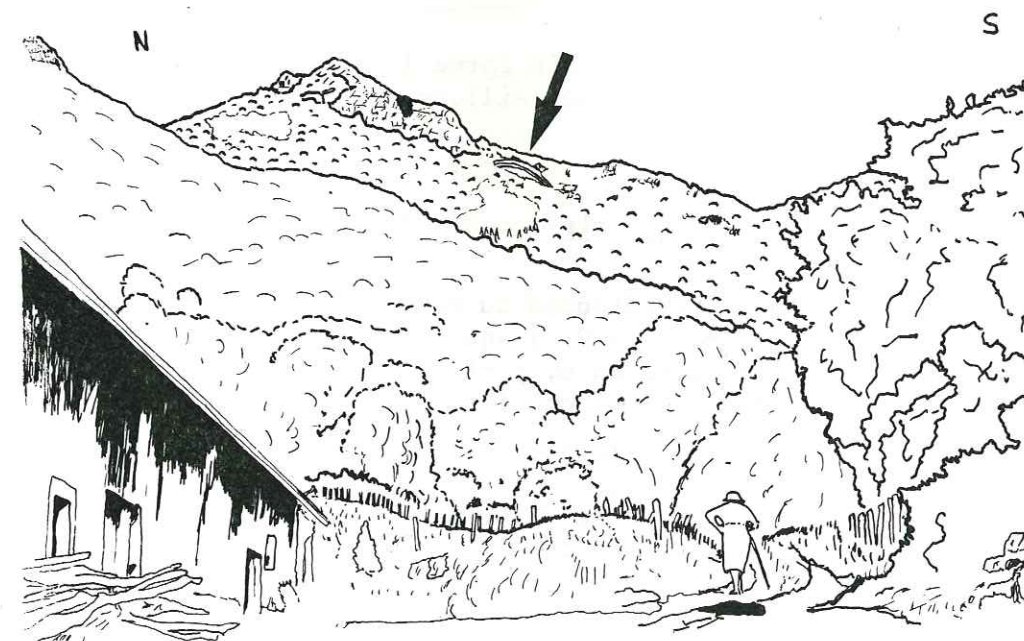


Fig. 53 : PETIT PLI DANS L'URGONIEN DE LA POINTE DE LA GALOPPAZ.

- le secteur de Sainte Reine - Col du Frêne ;
- le secteur de La Thuile (massif de la Thuile) ;
- le secteur de Curienne (massif de Curienne).

1°/- Le secteur de Sainte Reine - Col du Frêne (coupes 1, 2 et 3).

Dans cette partie du terrain étudié, "l'étage tectonique inférieur" est fortement plissé au niveau des assises du Jurassique terminal et plus encore (mini plis) dans les marno-calcaires inférieurs. De la crête de la Via (Ouest de l'Arclusaz) au Mont Pelat, se succèdent rapidement les grands plis suivants :

a- Le synclinal de la Crête (cf. coupes 1 et 2), Orienté N20°, il conserve en son coeur perché une gouttière de Berriasien.

b- L'anticlinal du Roc Blanc (cf. coupes 2 et 3).

c- Le synclinal de Routhennes (cf. coupes 2 et 3). Son coeur occupé par les couches tendres du Berriasien dessine une gouttière sub-méridienne qu'emprunte la route du col du Frêne.

d- L'anticlinal du Mont Pelat (cf. coupes 1, 2, 3, 4, 5 et 6). Largement déversé vers l'Ouest son flanc inverse forme la ligne de crête tithonique qui du Mont Morbier à Cruet en passant par le Mont Charvet domine les pentes plus douces du Kimméridgien inférieur - Oxfordien de Montlambert et de Saint Jean de la Porte.

L'ensemble de ces quatre plis forme l'anticlinorium du col du Frêne entre les synclinaux d'Arclusaz et des Aillons.

2°/- Le massif de la Thuile (coupes 7, 8, 9, 10 et 11).

Véritable "proue" méridionale du massif des Bauges, il a intéressé les géologues depuis M. Lugeon (1900) jusqu'à nos jours. Il s'agit d'un synclinorium affecté de divers accidents, parfois chevauchants vers l'Ouest. D'Est en Ouest, on distingue (M. Gidon, 1964 et G. Zamolo, 1980) :

- . l'anticlinal de Rochefort ;
- . le synclinal du Mont ;
- . l'anticlinal de la Roche du Guet ;
- . le synclinal des Combes ;
- . l'anticlinal du Roc de Tormery ;
- . le synclinal de Montfruitier.

a- L'anticlinal de Rochefort (cf. carte géologique et coupes 7,8,9).

Il s'agit d'un pli conique de direction N40. Son flanc est, qui plonge vers Cruet en belles dalles structurales, est affecté au Nord-Est par une faille normale (faille de Cruet) mettant en contact le Jurassique avec les marnes du Valanginien inférieur. Son flanc ouest est vertical, parfois

légèrement déversé vers l'Ouest (Rocher de Manette). L'anticlinal est décalé par la faille décrochante dextre de Montmélian, bien visible sur le rebord de la Combe de Savoie (cf. infra).

b- Le synclinal du Mont (cf. coupes 7 et 8).

C'est un synclinal étroit, pincé, à coeur de Berriasien et montrant un léger déversement vers l'Ouest. Cette structure, d'orientation N20 vient s'envoyer dans la dépression du lac de la Thuile.

c- L'anticlinal de la Roche du Guet (cf. coupes 9, 10 et 11).

C'est en fait un pli-faille dépourvu de flanc inverse ; en effet, le Tithonique de cet anticlinal vient recouvrir, à l'Ouest, le Berriasien de la structure suivante (synclinal des Combes). Le pli-faille, orienté N25, montre une charnière frontale en genou et a pour conséquence le redressement des couches sous-jacentes (Berriasien du synclinal des Combes). Le flanc est de la structure présente un pendage important (75° vers l'Est).

L'anticlinal de la Roche du Guet se perd également dans la région du lac de la Thuile par ennoyage périclinal.

d- Le synclinal des Combes (coupes 9, 10 et 11).

Il fait suite vers l'Ouest à l'anticlinal de la Roche du Guet par lequel d'ailleurs il est chevauché légèrement au Sud. C'est finalement lui qui en se développant vers le Nord donne la dépression synclinale de la Thuile dominée en son coeur par les termes crétacés et tertiaires du pli des Aillons.

e- L'anticlinal du Roc de Tormery (coupes 10 et 11).

Il plonge vers le NE. Son flanc ouest érodé n'existe plus ; son flanc est à un pendage de plus de 60° vers l'Est et une direction N-S à N10 sur le revers de la savoyarde.

L'anticlinal du Roc de Tormery est cassé et décalé vers le haut par une faille verticale de direction N30. Celle-ci se perd vers le Nord sous les marnes berriasiennes.

Enfin, le synclinorium de la Thuile se termine par un petit synclinal (synclinal de Montfruitier) dont l'axe orienté N20 plonge vers le NE.

3°/- Le massif de Curienne (cf. carte géologique et planche de coupes ; coupes 6 et 7).

Ce petit massif a fait l'objet de plusieurs études depuis L. Chamousset (1844). Nous représentons ici les observations de B. Doudoux (1963) qui a fait

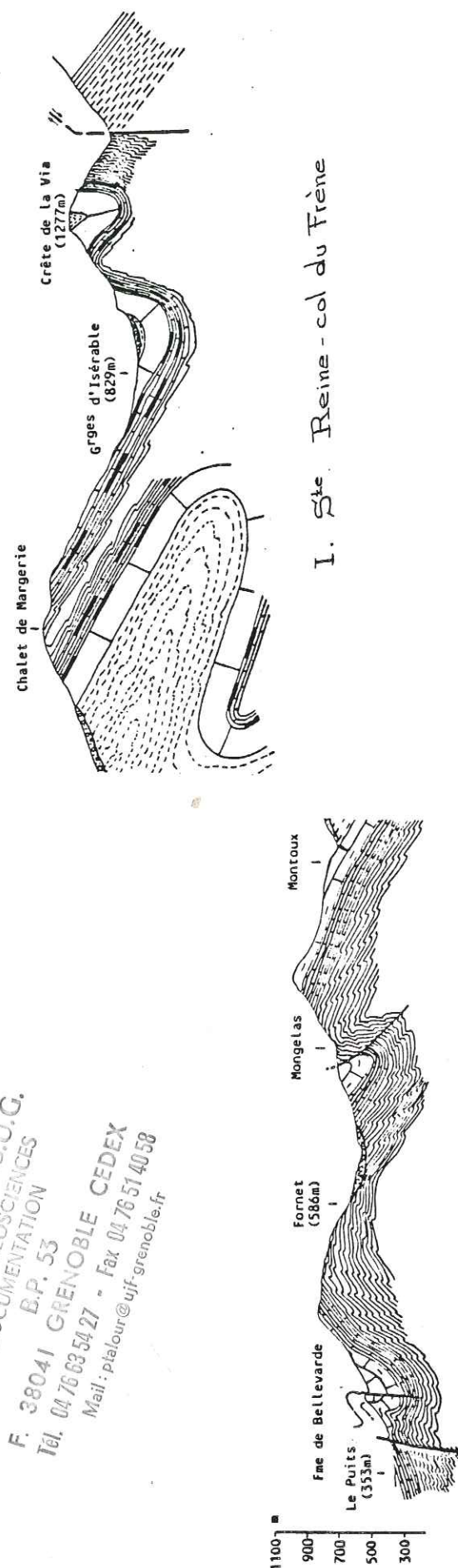


Fig. 54 : EVOLUTION DES STRUCTURES DE L'EST VERS L'OUEST
 DU SECTEUR ETUDIE.

l'étude tectonique détaillée de ce massif. Dans cet ensemble, on distingue, d'Est en Ouest :

- . l'anticlinal de Montgelas ;
- . le pli droit de la Boisserette ;
- . le synclinal de Belvedere.

a- L'anticlinal de Montgelas :

C'est un pli déversé vers l'Ouest, à coeur de Kimméridgien-Oxfordien. Son flanc ouest (inverse), est laminé par une faille inverse dans laquelle on peut voir la prolongation sud du chevauchement du Margéraz (cf. infra). L'orientation de ce pli est N-S ; vers le Sud, dans la région de Torméry, l'axe s'infléchit pour prendre une direction NW-SE. Vers le Nord, l'axe plonge et la structure, masquée par le Quaternaire devient plus difficile à observer.

b- Le pli droit de la Boisserette :

Il s'agit d'un anticlinal symétrique. Le coeur de cette structure est érodé et l'on y trouve du Kimméridgien et parfois de l'Oxfordien. Son flanc ouest est constitué par le rebord oriental du Mont Saint Michel où affleurent en dalle structurale les bancs épais du Kimméridgien supérieur. Vers l'Ouest, cette structure se poursuit par un synclinal étroit que l'on suit de Curienne à Saint Jeoire Prieuré (Mont Ronjou) : c'est le *synclinal de Belvedere*, entre la ferme de Belvedere et Curienne, dont le coeur est occupé par le Berriasien.

Comme on vient de le voir dans les trois domaines étudiés, on constate : une évolution des structures de l'Est vers l'Ouest (voir fig. 54)

- dans le secteur de Sainte Reine - Col du Frêne (I), on a une série de plis parallèles entre eux, serrés, souples et déversés vers l'Ouest ;

- dans le secteur de la Thuile et à l'Est de Curienne (II), il s'agit de voûtures plus ou moins amples, plus ou moins fracturées verticalement et cisailées à l'avant ;

- enfin, dans le massif de Curienne (III), les plis sont de nouveau droits et plus ouverts (isopaques).

C. RAPPORTS ENTRE LES DEUX "ETAGES TECTONIQUES".

Dans le vallon du Lindar, malgré l'importance de la végétation, on observe :

- une variation notable de l'épaisseur du Valanginien inférieur (qui atteint ici, 200 à 350m, alors que son épaisseur normale est de 200 à 250m) ;

- une déformation importante du Valanginien inférieur, s'accompagnant, parfois, d'une schistosité de fracture. Toutefois aucun plan de rupture différencié intra-Valanginien n'a pu être individualisé.

D'autre part, on remarque, d'une façon générale, que tous les terrains postérieurs au Valanginien inférieur sont restés, lors du plissement de la région, solidaires de la masse urgonienne, tandis que les terrains antérieurs au Valanginien inférieur ont épousé les formes de la barre Kimméridgien-Tithonique.

Le Valanginien inférieur apparaît ainsi comme le niveau de passage entre les deux "étages tectoniques", dans lequel il y a eu transformation du plissement ample de l'étage supérieur en plissements plus serrés de l'étage inférieur. Ce passage entre les deux styles structuraux caractérisant la dysharmonie de plissement s'est effectué non par des ruptures, mais par des glissements différentiels banc sur banc, facilités par la nature de la formation.

D. L'ANTICLINAL TARDIF DE CURIENNE (cf. carte géologique et schéma structural).

Les plis décrits précédemment dans le petit massif de Curienne ont en commun de présenter une torsion d'axe spectaculaire. Que ce soit l'anticlinal de la Boisserette ou le synclinal de Bellegarde qui le jouxte immédiatement à l'Ouest, chacun de ces plis présente une direction subméridienne dans leur partie sud (entre Chignin et la Boisserette) passant à la direction N45° dans leur partie nord (entre Challes-les-Eaux et Curienne) à la faveur d'une virgation progressive.

D'autre part on notera que les assises tithoniques de l'extrémité nord du massif de Curienne dessinent entre Barby et Curienne une terminaison péri-anticlinale complète à la faveur de laquelle les niveaux calcaires du Jurassique supérieur s'enfoncent sous les marno-calcaires du Néocomien. Cette terminaison est celle d'un anticlinal ample, de direction axiale N 165°, reprenant en les déformant les plis serrés précédemment décrits qui lui sont donc antérieurs. C'est d'ailleurs sur l'axe de cet anticlinal tardif de Curienne que sont situés les points hauts du massif : La Roche (805m) et Mont Saint Michel (895m).

On signalera enfin que l'antiforme tardive du massif de Curienne a servi de guide à l'action de l'érosion. Point haut, ses formations les plus récentes du Tertiaire et du Crétacé ont été dégagées de façon préférentielle, ce qui explique le retrait de la barre urgonienne vers le Nord au Mont Peney (située sur la terminaison nord du pli) par rapport à celle de l'extrémité sud du synclinal des Aillons (située à l'Est du pli tardif de Curienne).

III. LA DEFORMATION DISCONTINUE.

On distingue dans le massif des Bauges deux familles de failles :

- une famille de failles contemporaines aux plis ;
- une famille de failles récentes.

A. LES FAILLES CONTEMPORAINES AUX PLIS.

Il s'agit principalement des failles inverses responsables des chevauchements.

Elles sont au nombre de trois dans la région étudiée.

1- Le chevauchement de la Roche du Guet (cf. schéma structural et coupes 10 et 11).

Il s'agit de la faille inverse affectant le flanc ouest du pli-faille de la Roche du Guet. A sa faveur, le Tithonique de la Roche du Guet est poussé vers l'Ouest sur le Berriasien du synclinal des Combes. L'ampleur de ce chevauchement est de faible amplitude (une centaine de mètres) comme cela est visible dans les pentes de la savoyarde au Nord de Francin, et comme en témoigne l'enracinement rapide de l'accident vers le Nord dans la cuvette synclinale de la Thuile.

2- Le chevauchement du Montgelas (cf. schéma structural et coupes 7 et 8).

Il affecte à mi-pente le flanc occidental du Montgelas. Par son intermédiaire l'Oxfordien terminal - Kimméridgien inférieur du flanc inverse laminé de l'anticlinal du Montgelas chevauche le Tithonique de la retombée orientale de l'anticlinal de la Boisserette. Au Sud, ce chevauchement butte et se termine contre une faille transverse.

L'importance du chevauchement doit être discutée. En effet, la trace de l'accident disparaissant vers le Nord sous la couverture morainique quaternaire deux interprétations peuvent être proposées.

Tout d'abord, on peut penser que le chevauchement du Montgelas s'enracine vers le Nord rapidement dans la crête anticlinale tithonique nord-sud affleurant à l'Ouest immédiat de Puygros. Dans ce cas l'enracinement étant rapide l'importance du chevauchement du Montgelas serait faible.

Mais on peut également penser que le chevauchement du Montgelas se relie au Nord au chevauchement du Margériaz qui amène le Crétacé inférieur du flanc ouest du synclinal des Aillons à chevaucher le Tertiaire du synclinal des Déserts. Dans ce cas le chevauchement de Montgelas aurait valeur de cisaillement plat "montant" dans la série stratigraphique du compartiment chevauchant ; du Kimméridgien au Sud (région de Montgelas) au Valanginien au Nord (col de Plainpalais). Cette seconde interprétation a été retenue sur la coupure Annecy au 1/250000. C'est également celle que nous avons figurée sur la carte géologique ci-jointe.

A cette déformation caractérisée par l'existence de chevauchements

à vergence ouest -nord-ouest est probablement associée une fracturation de faible amplitude. Celle-ci correspond aux petites failles transverses affectant principalement les assises calcaires armant le synclinal des Aillons et le synclinorium de la Thuile. Ces fractures sont essentiellement verticales et présentent de faibles (quelques mètres) rejets verticaux et décrochants, dextres ou sénestres.

Quelques relevés microtectoniques viennent préciser la nature de cette fracturation contemporaine du plissement d'axe N 20°.

3- La faille inverse de Camelot (cf schéma structural et coupes 6 et 7)

Elle a été décrite en détail par B. Doudoux. Il s'agit d'un accident fortement redressé responsable du chevauchement de l'Oxfordien ou du Kimmeridgien de l'extrémité nord-ouest du massif de Curienne sur différents termes (Oxfordien à Berriasien) du synclinal de Bellevarde. L'originalité de ce petit chevauchement réside en sa vergence vers l'Est singulière au coeur de structures généralement déversées vers l'Ouest-Nord Ouest.

B. ANALYSE MICROTTECTONIQUE.

1- Rappels sur la méthode et sur les matériaux utilisés :

L'étude microtectonique a été entreprise dans le but de connaître les mécanismes de la déformation d'établir une relation entre les microfractures et les grands accidents.

La méthode utilisée dans cette analyse, est celle de M.J. Henry (1976) et les données ont été rapportées sur le canevas de Wulff, sur la demi-sphère supérieure (Ω).

Les mesures ont été effectuées sur les éléments classiquement utilisés en analyse microtectonique. Il s'agit :

- . des microfailles (métriques à décimétriques) ;
- . des stylolithes et des stries (fossilisés aussi bien sur les plans de faille qu'à la surface des bancs) ;
- . des fentes de tension.

La figure 55 rappelle la disposition de ces divers éléments dans un massif rocheux soumis à une compression.

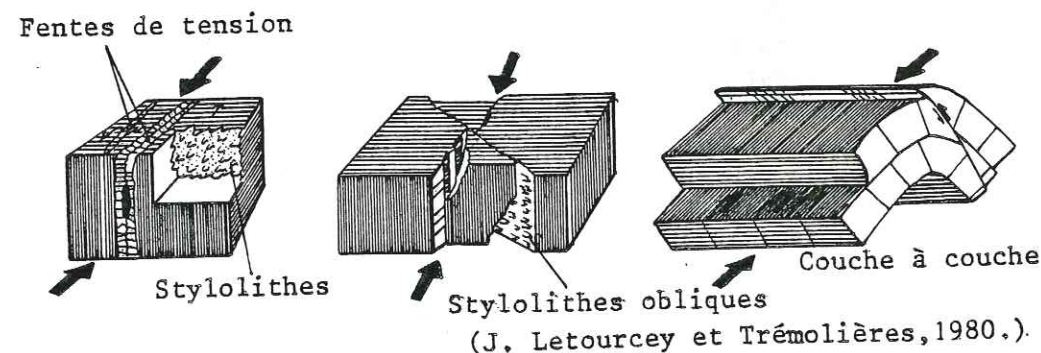
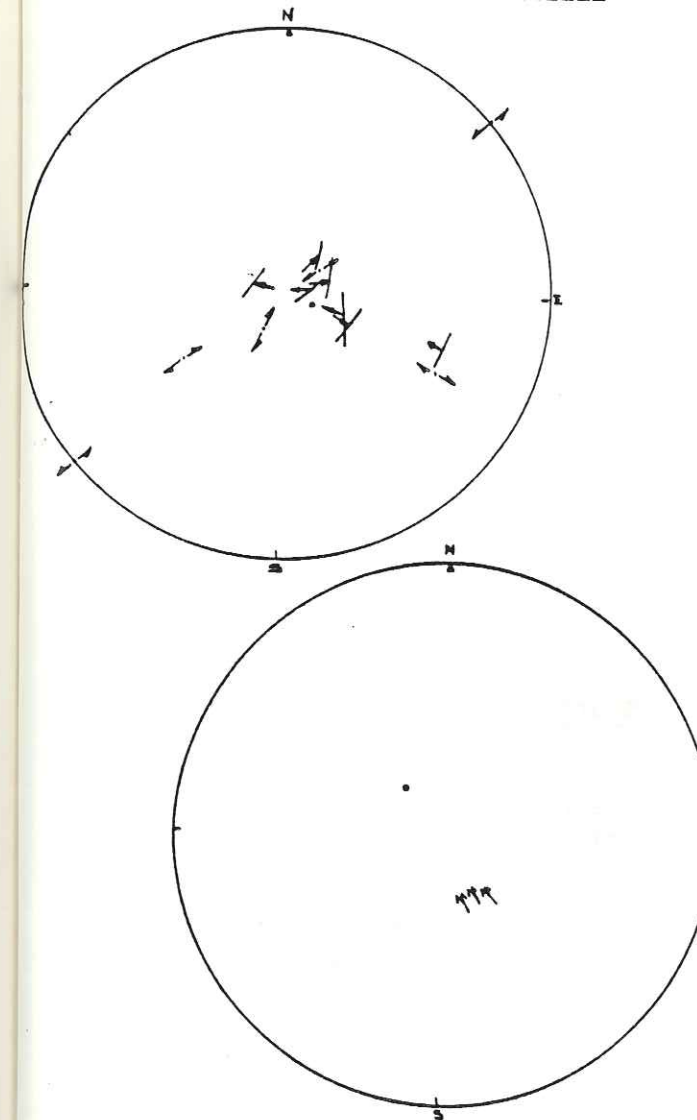


Fig. 55 : ELEMENTS CLASSIQUEMENT UTILISES EN ANALYSE MICROTTECTONIQUE.

Les témoins ayant fait l'objet des mesures sont les suivants : Calcaire urgonien, Valanginien, Berriasien et Jurassique.

Dans ce groupe, les éléments microtectoniques les plus exploitables se sont formés dans les marno-calcaires du Néocomien ; dans le Tithonique et l'Urgonien il y a plus de difficultés à individualiser ces marqueurs et en particulier les sens de mouvement sont parfois délicats à interpréter.

2- Résultats obtenus :



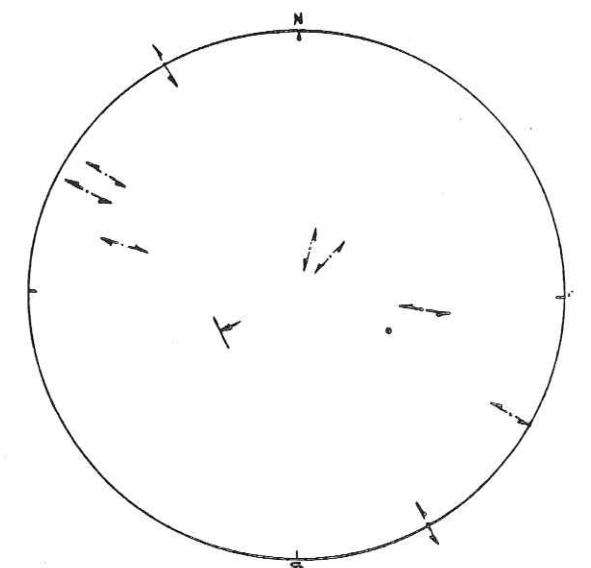
. Station n° 1. (cf schéma structural). Dans la masse tithonique, la déformation est bien marquée par des failles métriques inverses et normales de direction générale N 10 à N 20 et partant des stries à pitch élevé (75° à 80°). On observe également quelques fractures subverticales décrochantes dextres ou sénestres orientées N120 ou N40.

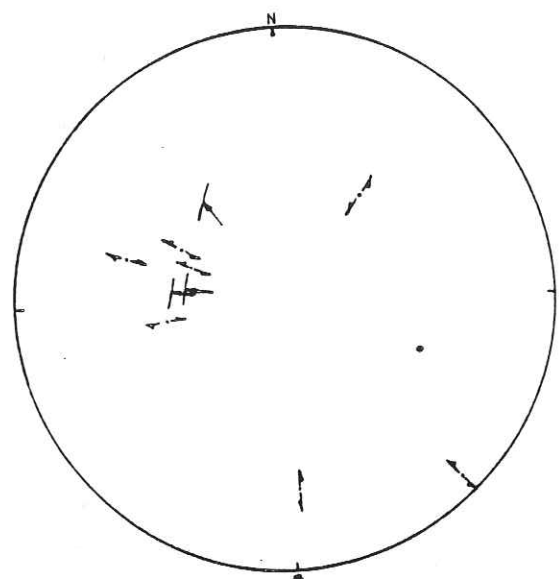
- Les failles inverses ou normales N10-N20 ainsi que les fractures décrochantes N120 sont compatibles avec une compression orientée NW-SE (N110-120). Il s'agit là d'une phase de déformation (plis + fractures) car cette direction de compression est également perpendiculaire au pendage des couches.

- La fracturation N40 reste difficile à interpréter.

. Station n° 2. (cf schéma structural). Dans le Berriasien inférieur de Curienne les données sont peu nombreuses mais fort intéressantes. Les éléments mesurés sont des stylolithes parallèles aux pendages des couches et indiquant un serrage N120.

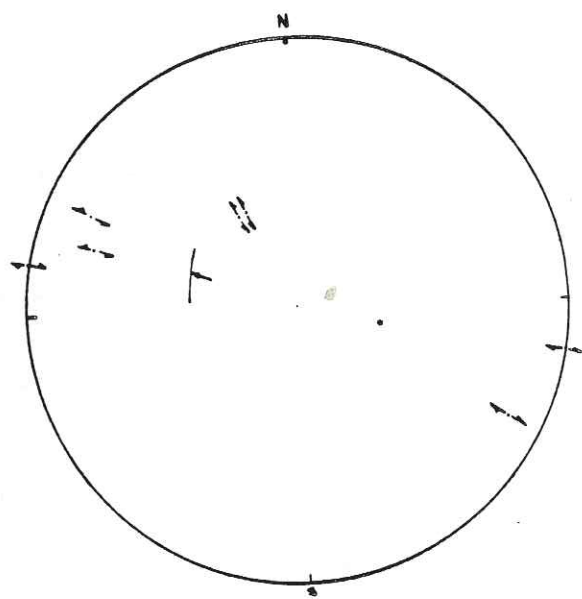
. Station n° 3. (cf schéma structural). Dans le Valanginien inférieur la déformation se caractérise essentiellement par des fractures de quelques décimètres à quelques mètres, subverticales à verticales portant des stries à pitch horizontal ou subhorizontal. Certaines sont dextres mais la plupart de ces microfractures est sénestre. Il est difficile de dire s'il s'agit d'un réseau conjugué. Dans le premier cas nous aurions affaire à une compression orientée N110.





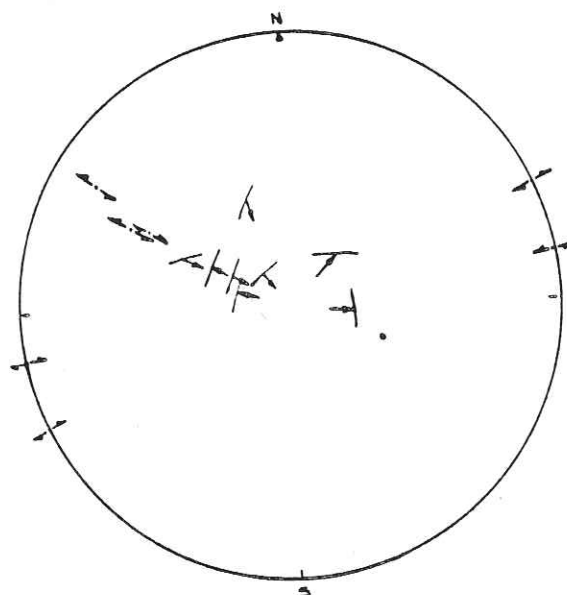
Station n° 4.

- Dans le valanginien supérieur on retrouve les mêmes éléments que dans le valanginien inférieur et une direction identique de compression N110. Cette dernière est attestée :
 - . par un réseau conjugué de failles décrochantes subverticales décrochantes dextres ou senestres.
 - . par des failles inverses orientées N10 à N20 et parallèles à la direction des plis.
- Une fracturation de direction plus ou moins N30 à N40 est mal précisée.



Stations n° 5 et 6.

La masse urgonienne a livré des données fort intéressantes. Le réseau est constitué par des failles verticales à subverticales décrochantes de direction générale N110°. Les dextres sont moins nombreuses que les senestres. On peut en déduire un serrage orienté N110-120. Ce serrage est aussi lisible sur des failles inverses de direction N10 à 20, parallèles aux directions des axes des plis.



- . Pendage
- ↗ Décrochement dextre
- ↖ Décrochement senestre
- ↘ Faille inverse
- ↗ Faille normale
- ↑ Stylolithes

3°/- Conclusions de l'étude microtectonique :

Après cette étude, on constate : qu'il existe au niveau de chaque station de mesure une relation étroite entre le pendage des couches, les stries de glissement et les stylolites, dont l'origine peut être trouvée dans une phase de compression orientée W-NW - E-SE.

C'est au cours de cette phase que naissent les plis d'axe N20 et la fracturation en failles inverses, parallèle aux plis d'une part, en failles décrochantes subparallèle à la contrainte générale de direction N120° d'autre part. Ce même style a été trouvé également en d'autres endroits dans l'avant pays savoyard (A. Delaunay et J.P. Rampnoux, 1980) et les montagnes de la Drôme (Nyons) et dans le Jura (J.P. Sopena et J.P. Soulas, 1973).

D'autres déformations enregistrées apparaissent moins nettement. Par leurs caractéristiques elles s'apparentent beaucoup plus aux failles tardives et, en particulier, aux fractures de direction générale N45° dont nous parlerons au chapitre suivant.

C. LES FAILLES TARDIVES.

Elles recoupent les plis N20 ainsi que le pli tardif de Curienne.

Deux familles peuvent être distinguées :

- la première de direction générale N45° à composante décrochante le plus souvent dextre ;
- la seconde à composante généralement verticale ne présentant pas d'orientation préférentielle.

1°/- Les décrochements N45° :

Ils sont au nombre de deux.

a- La faille de Sainte Reine, au Sud-Est de cette localité, affecte obliquement l'anticlinal déversé du Mont Pelat. Le coeur de l'anticlinal au Nord de la faille est décalé de manière dextre d'environ 350m.

b- La faille de Montmélian. Elle affecte en le longeant, le rebord subalpin au Nord des localités d'Arbin et de Montmélian. Souvent masquée par les éboulis quaternaires elle a été décrite par L. Sulpice et par M. Gidon là où elle est la plus visible : à l'Est de la Grande Dent et au Sud du Rocher de Manette.

Au Sud du Rocher de Manette, à la cote 750m, une série normale orientée N20 à N30° comprenant du Sud-Ouest vers le Nord-Est les différents niveaux du Tithonique et du Kimméridgien bute contre le Kimméridgien inférieur - Oxfordien supérieur du flanc ouest de l'anticlinal de Rochefort.

Sur le chemin conduisant de Montmélian à la Roche du Guet, après la cote 480m, on trouve le Kimméridgien inférieur selon une direction générale N20°. Vers l'Ouest, en direction de la Grande Dent la série "monte" jusqu'au Tithonique ; il s'agit en fait d'une série inverse, les pendages étant d'environ 80° vers l'Est. Cette série inverse bute, contre les marno-calcaires plissotés de l'Oxfordien - Kimméridgien inférieur de l'anticlinal de la Roche du Guet.

Ces deux paquets séparés de la bordure tithonique du massif de la Thuile par la faille de Montmélian ont été affaissés. D'autre part si l'on considère que le paquet de la Grande Dent a pour équivalent le flanc inverse de l'anticlinal de Rochefort et l'autre paquet le flanc normal du même anticlinal, la faille de Montmélian a valeur de décrochement dextre dont on peut estimer le déplacement horizontal à 550m.

Enfin, on soulignera le fait que cet accident de Montmélian est parallèle au sillon subalpin dont elle peut expliquer en partie l'emplacement structural au Sud-Est du massif des Bauges.

2°/- Les failles verticales récentes :

Elles reprennent en les décalant toutes les structures antérieures. Trois de celles-ci seront ici décrites.

a- La faille de Cruet (cf. carte géologique et coupes 6 et 7) :

De direction N170, on la suit clairement du pont de Crousat jusqu'au hameau de Madoux. Plus au Sud elle disparaît sous les éboulis récents et les moraines würmiennes. Il s'agit d'une faille normale responsable de l'effondrement du compartiment est. De ce fait le Berriasien et le Valanginien du flanc inverse de l'anticlinal du Mont Pelat butent contre le cœur de l'anticlinal de Rochefort. Il est fort probable que cet accident limite à l'Est en le décalant le décrochement de Montmélian.

b- La faille du Mont Cély (cf. schéma structural et coupes 4, 5 et 6) :

Elle affecte la terminaison méridionale du synclinal des Aillons. Il s'agit d'une faille directionnelle recoupant le flanc oriental de la structure, du Mont Cély au Nord où elle s'amortit, au Molard Crousat au Sud où elle disparaît sous les dépôts quaternaires. Cette fracture rectiligne est une faille verticale responsable de l'effondrement du compartiment oriental. Ceci est particulièrement visible dans les pentes dominant le hameau d'Entrenants. Là le Valanginien inférieur du compartiment ouest bute directement contre le sommet de l'Urgonien voire directement contre les assises du Gault du synclinal des Aillons. On notera qu'à l'image de la partie sud du synclinal des Aillons une morphologie inverse s'est développée de part et d'autre de cet accident. C'est en effet le compartiment ouest monté tectoniquement qui forme les parties basses dominées par les quelques chicots d'Urgonien du compartiment est effondré.

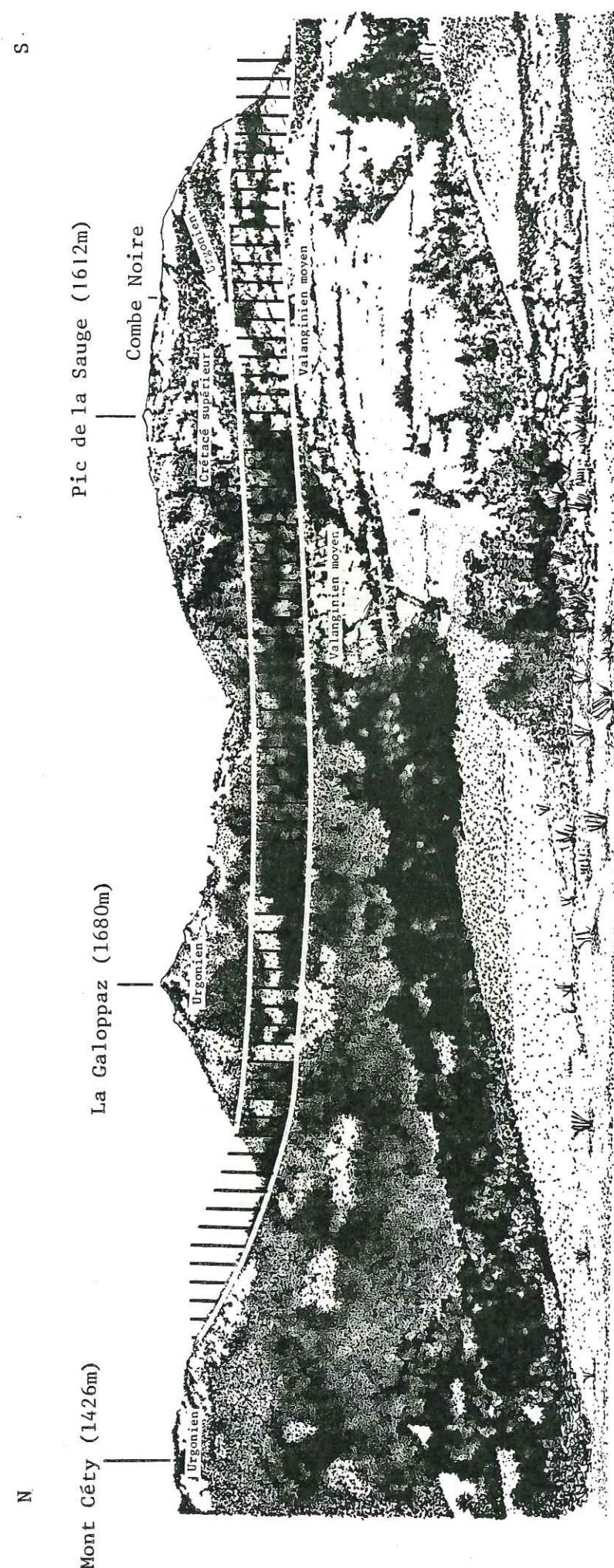


Fig. 56 : LA FAILLE DU MONT CÉLY.

c- La faille de Bellegarde (cf carte structurale et coupes 6 et 7) :

Récemment, elle recoupe transversalement l'anticlinal tardif de Curienne.

Cet accident sub-parallèle à la faille inverse de Camelot est de moindre importance.

En effet, comme le signale B.Doudoux (1963), cette faille normale "ne met jamais en contact que le Tithonique et le Berriasien ou, plus au Sud, le Kimméridgien avec lui-même. Si son importance pratique n'est pas négligeable (comme des recherches hydrologiques récentes effectuées par P.Gidon l'ont montré) elle reste donc tectoniquement un accident mineur par rapport à la faille de Camelot".

On remarquera tout de même que cette faille recoupe obliquement le synclinal tordu tardivement de Bellegarde, ce qui souligne clairement son caractère récent.

La prolongation de cet accident vers le Nord-Est reste un problème. M. Gidon (1964), décrit un affleurement de Tithonique au Sud-Est des Chavonnettes, qui lui permet de prolonger la faille ; mais, s'il est vrai que cet affleurement existe, les espèces de Calpionelles que j'ai pu y trouver (zone à *Tintinnopsella* (zone C), fig. 17) et les observations de terrain montrent qu'il s'agit en fait de Berriasien, si bien que le prolongement de la faille de Curienne vers le NE ne se justifie plus.

IV. CONCLUSION : AGES RELATIFS DES DEFORMATIONS.

La structure actuelle de la région sud du massif des Bauges résulte de tectoniques superposées dans le temps (fig. 57,1.).

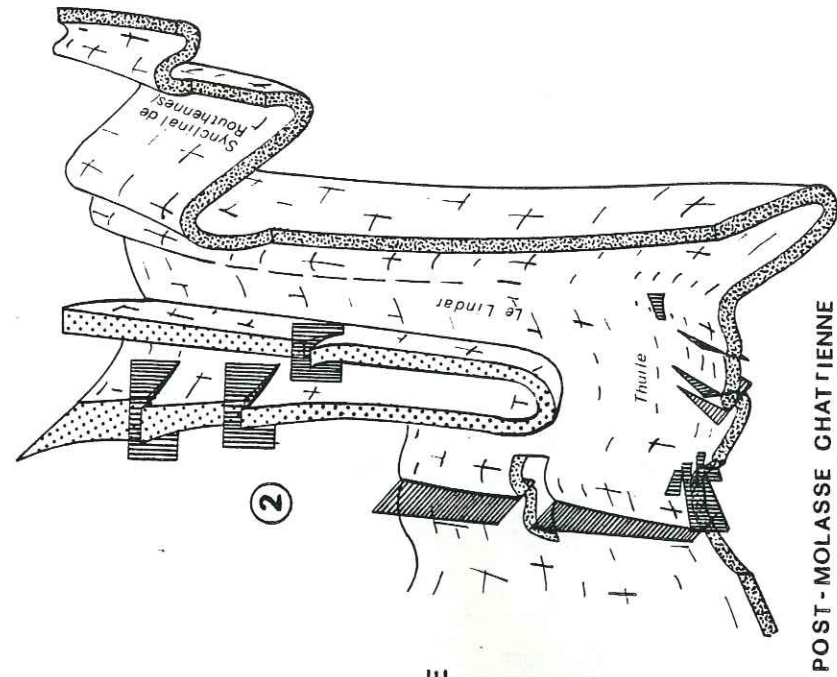
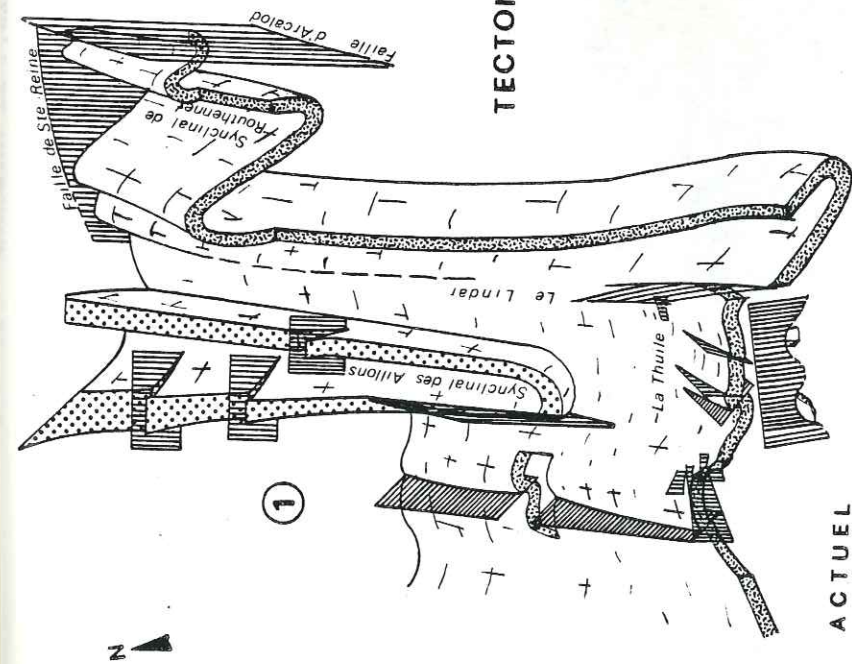
La déformation la plus ancienne correspond certainement aux plis de direction N20° auxquels sont associés des chevauchements vers l'Ouest - Nord-Ouest et des cassures transverses de plus faibles amplitudes. Toutes les formations antérieures au Quaternaire de la région sont impliquées par cette première tectonique qui est donc post-molasse rouge chattienne (fig. 57,2.).

Dans le massif de Curienne cette première déformation est reprise par un pli anticlinal tardif d'axe N165°. Fortement oblique, cette structure reprend en les tordant les axes des anticlinaux et des synclinaux antérieurs. On notera que la direction de cette seconde déformation est celle de la cluse de Montmélian-Chambéry séparant les deux massifs subalpins des Bauges et de la Chartreuse et qui occupe par rapport à l'anticlinal de Curienne une position synclinale.

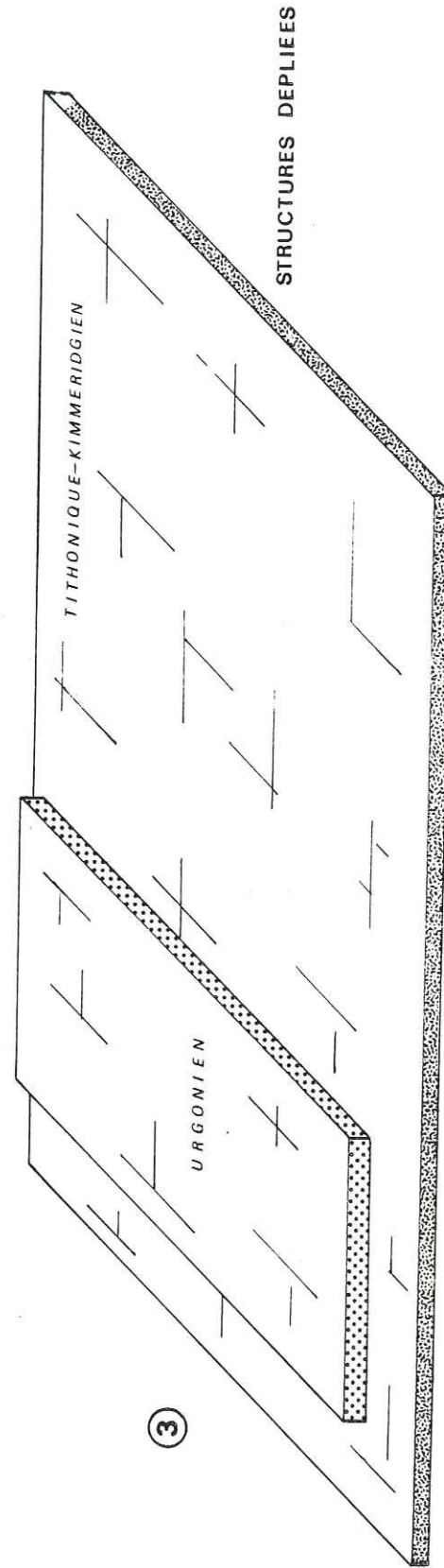
Les déformations les plus récentes sont les fractures parmi lesquelles les décrochements dextres N45° et N50° paraissent avoir joué les premiers. En effet les failles normales les plus marquées dans la morphologie actuelle (failles de Cruet, du Mont Céty et de Bellegarde) paraissent les décaler en les recoupant.

Cette chronologie des déformations n'est que relative. Nous disposons que de trop peu d'arguments stratigraphiques pour pouvoir les situer précisément dans le calendrier géologique. Seule une étude couvrant les parties frontales des chaînes subalpines permettront de les "caler" par rapport aux dépôts des différentes molasses oligocènes et mio-pliocènes.

Fig. 57 : 1. Actuel ; 2. Post-molasse chattienne ; 3. Structures dépliées. Largeurs d'affleurement actuelles comparées selon une direction Est-Ouest.



TECTONOGRAMME DU TITHONIQUE ET DE L'URGONIEN



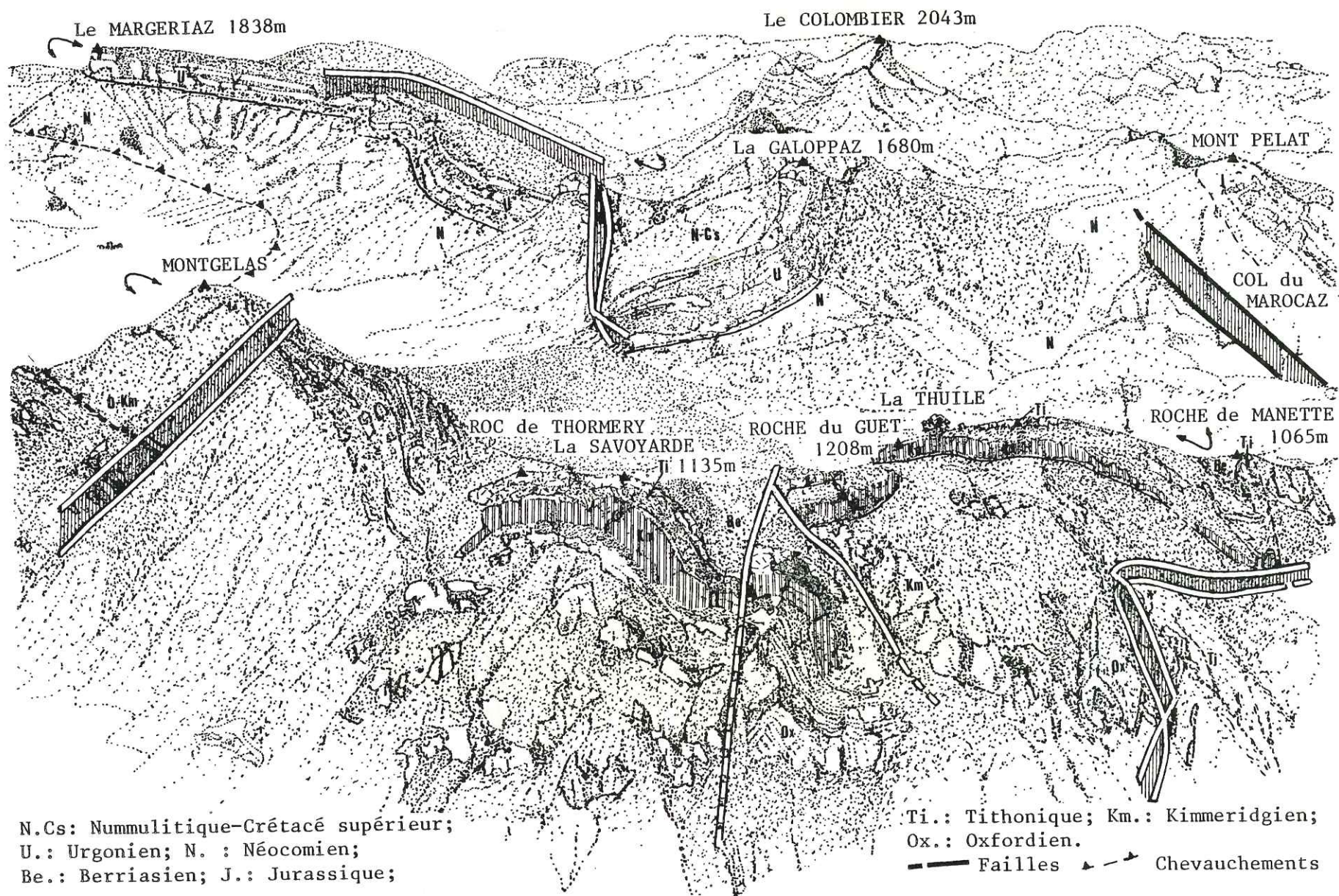
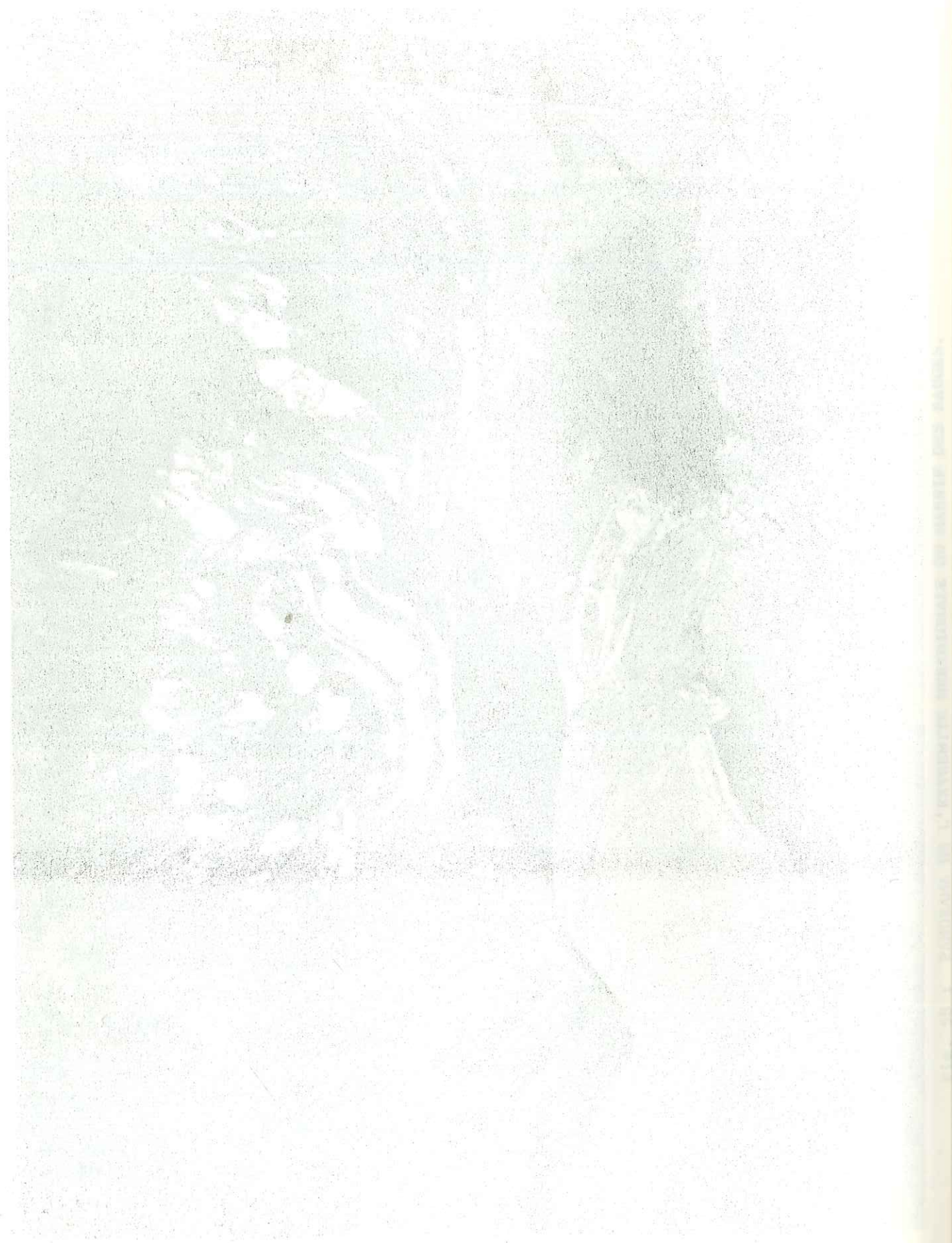


Fig. 58 : PANORAMA DE L'EXTREMITÉ MERIDIONALE DU MASSIF DES BAUGES.





PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

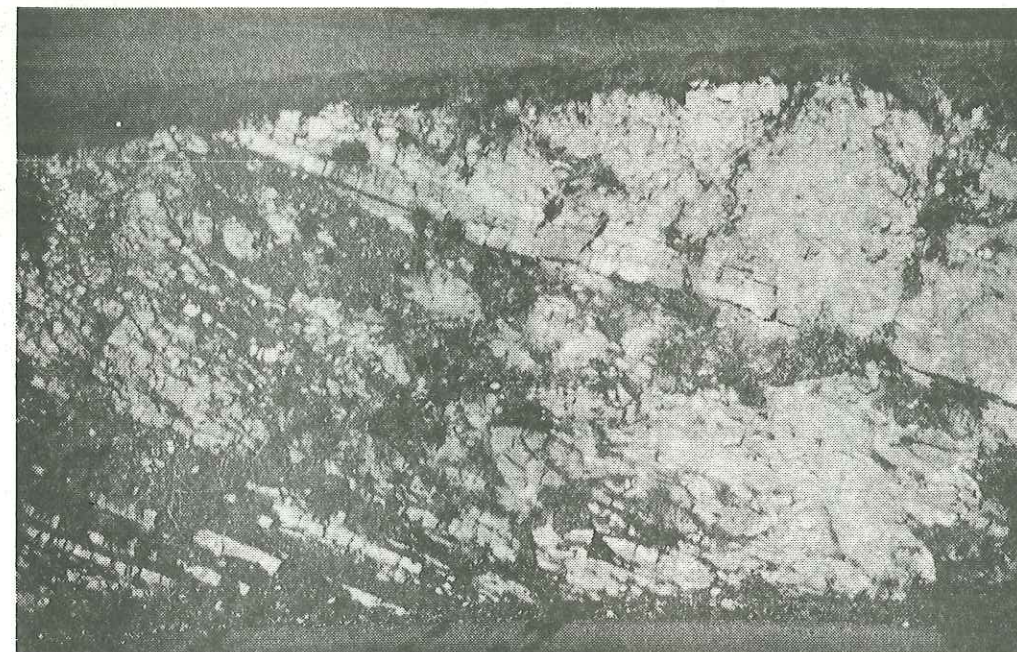


PHOTO 1 : SLUMPING DANS LE BERRIASIEN DU COL DU FRENE.

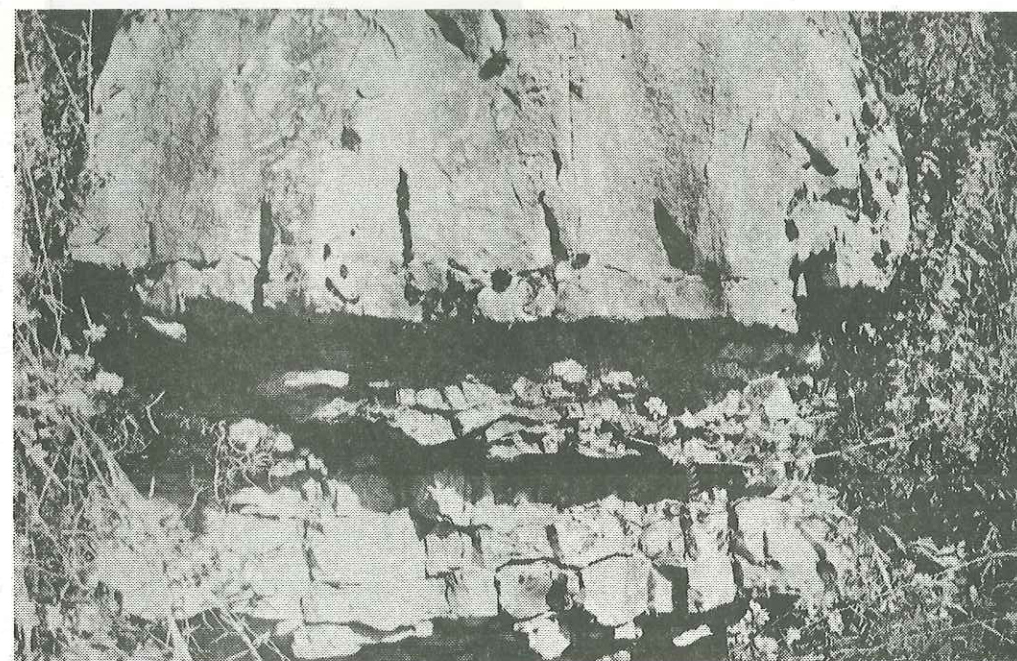
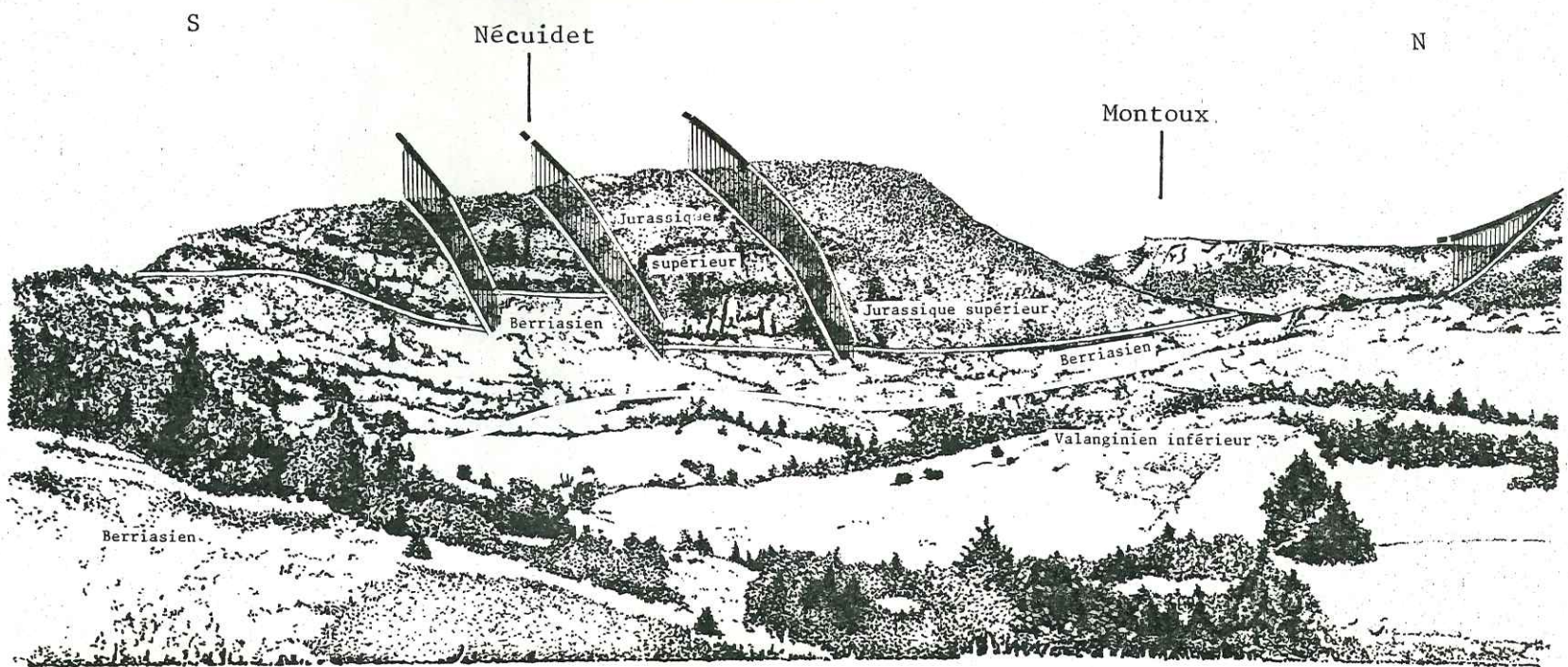
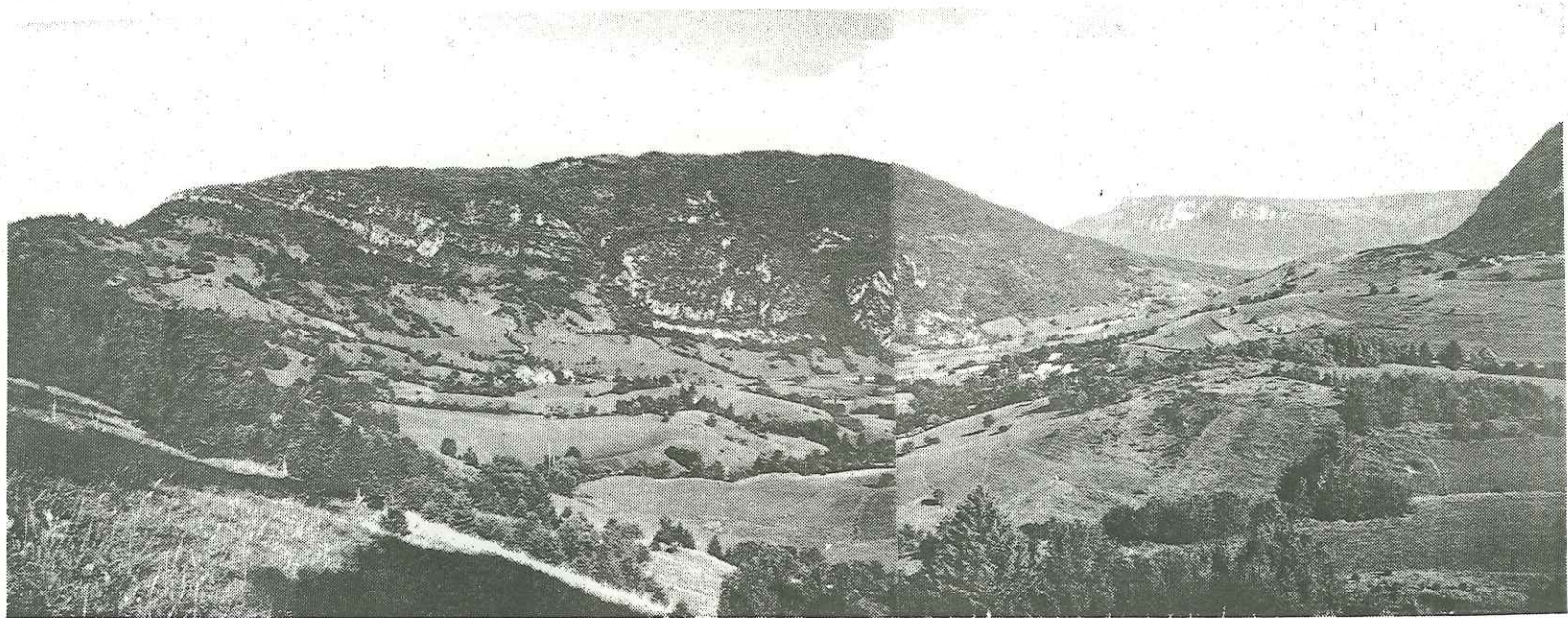
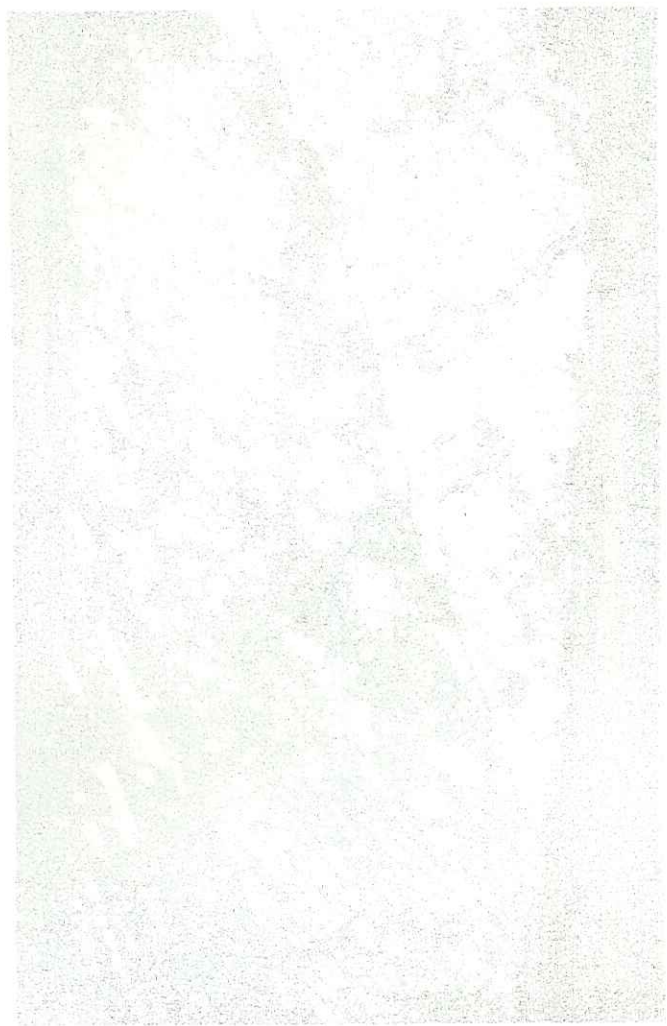
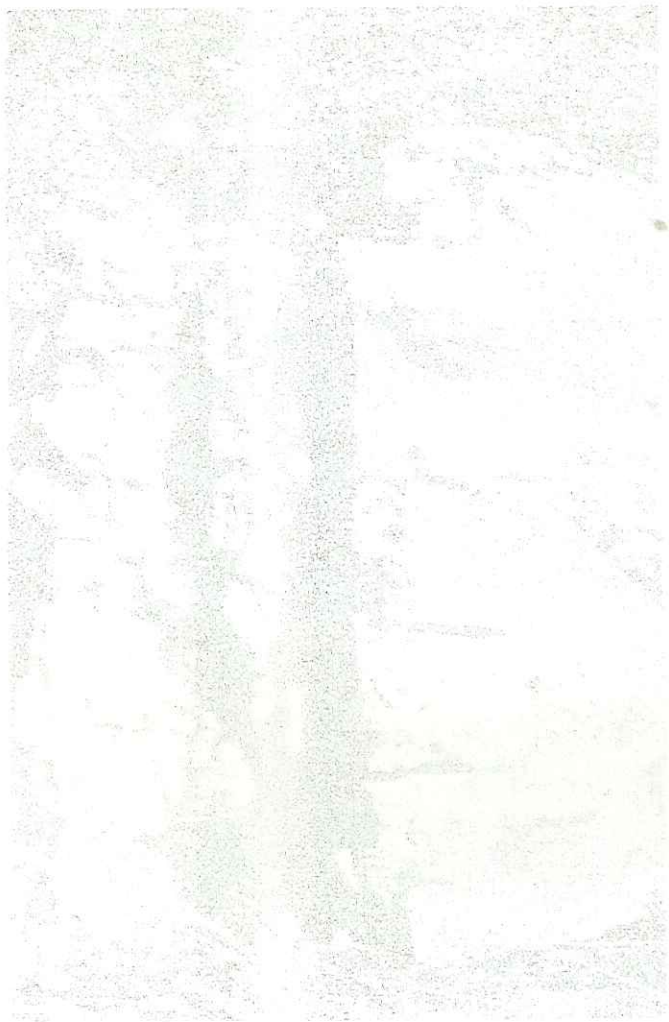


PHOTO 2 : PSEUDO-BRECHE DU TITHONIQUE DE CURIENNE.



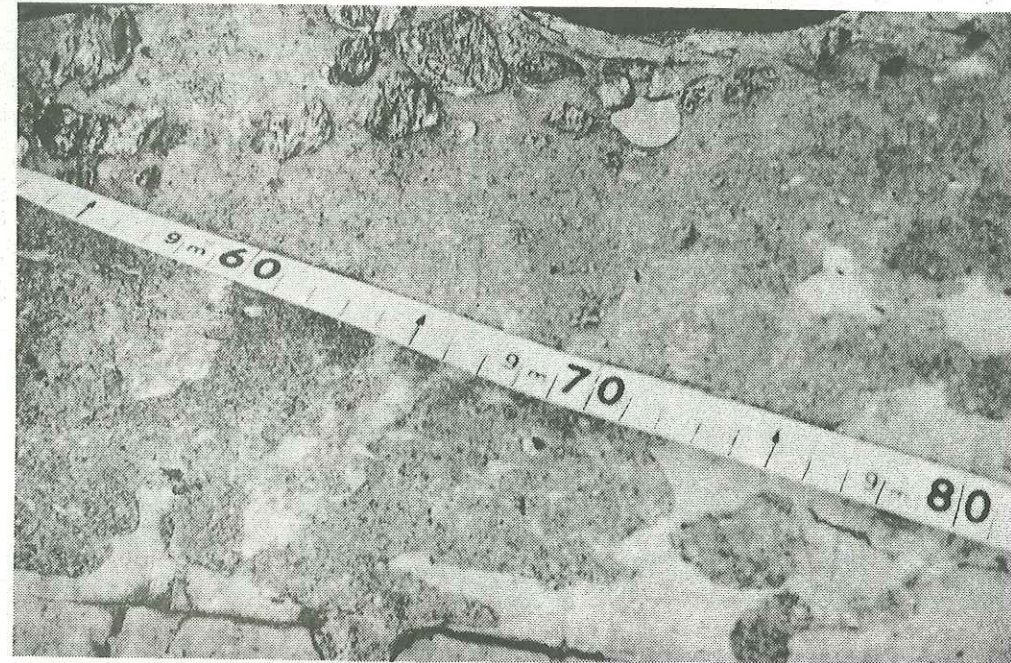


PHOTO 4 : INJECTIONS GRESEUSES DE LA BASE DES CALCAIRES A PETITES
NUMMULITES DU SYNCLINAL DES AILLONS (CHALET DU CERNAY).

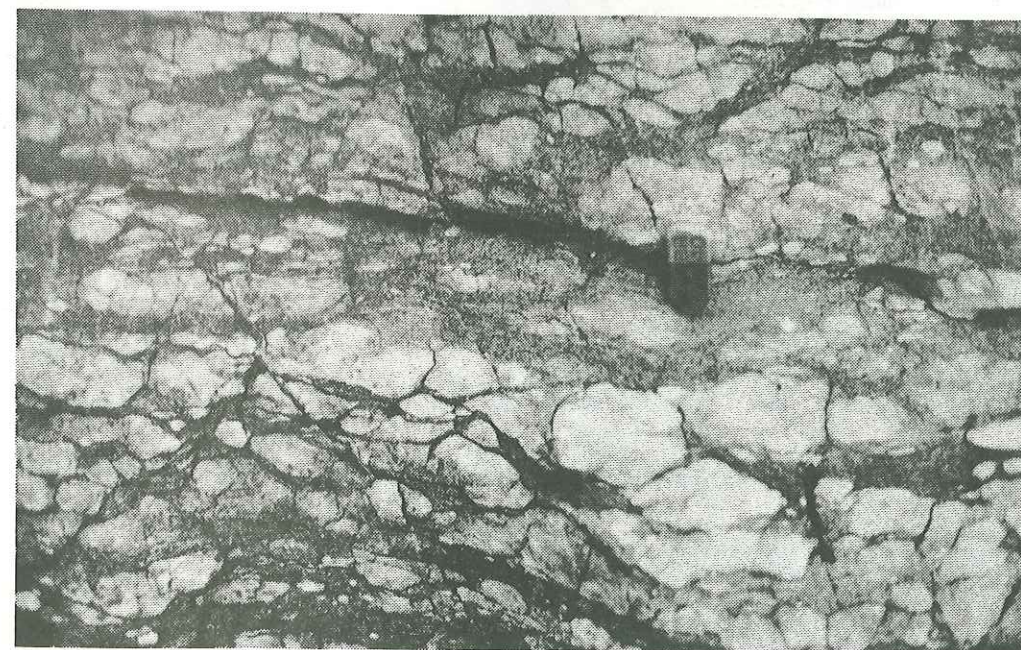


PHOTO 5 : PSEUDO-CONGLOMERAT TURONIEN DE COMBE NOIRE.

Lame mince VH 570 x 65

Mudstone à Calpionelles du Tithonique de Montgelas.



Lame mince VH 234 x 65

Mudstone à Radiolaires et organismes pélagiques.
Kimméridgien.



Lame mince VH 234 x 32

Mudstone à organismes pélagiques avec de la bio-
turbation.
Kimméridgien.



Lame mince VH 696.6 x 42

Mudstone à Wackestone à organismes Planc-
toniques du Sénonien.

Lame mince VH 696.6 x 14

Passage entre le Pseudo-conglomérat de base
Turonien et le calcaire fin (mudstone) du
Sénonien.

Lame mince VH 147.3
x 14

Calcaire grésoglauc-
nieux à Globotruncan-
es. Sénonien inférieur.

Lame mince VH 147.1
x 14

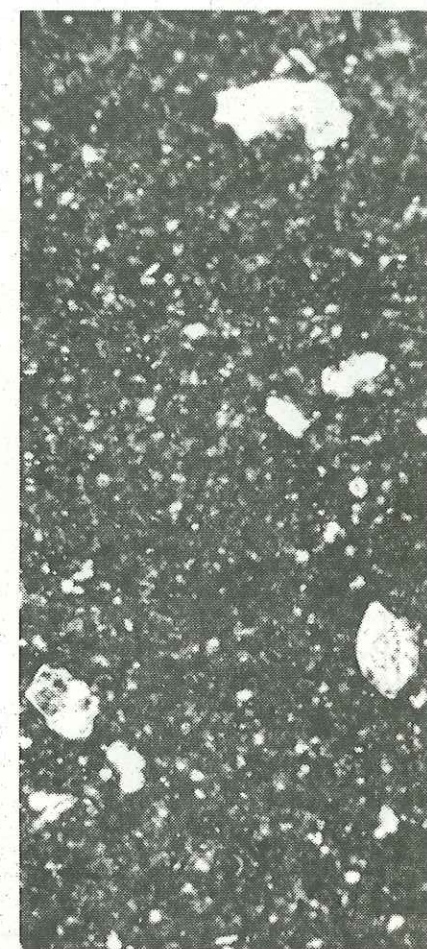
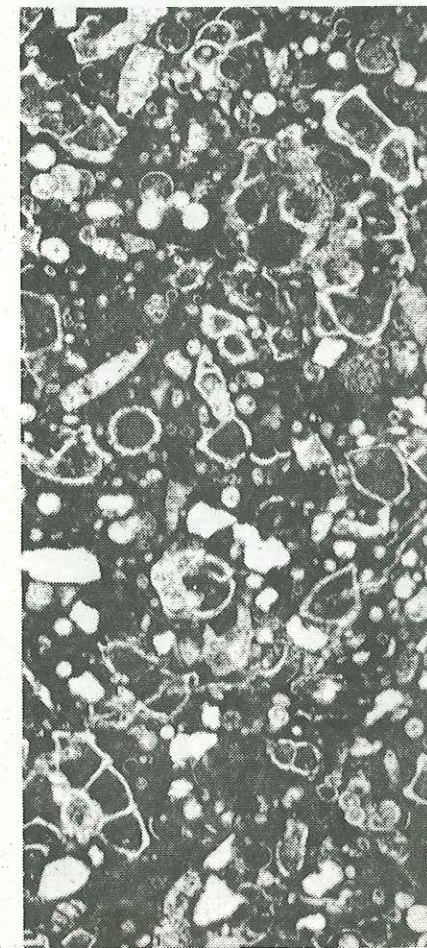
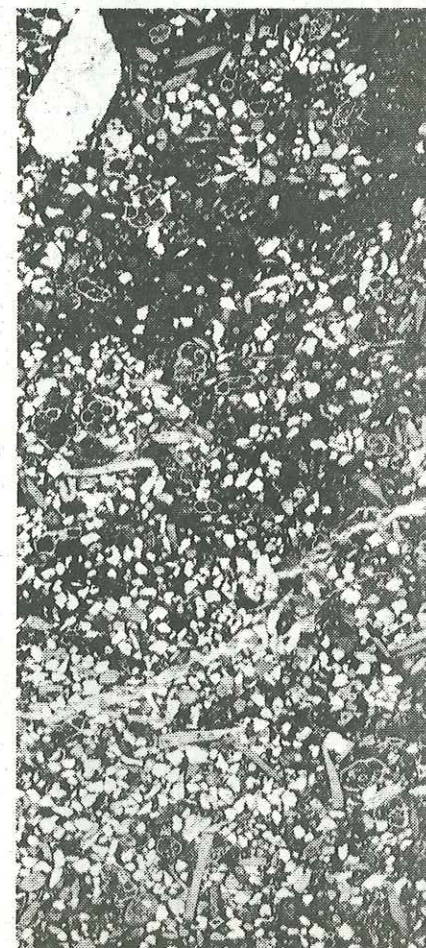
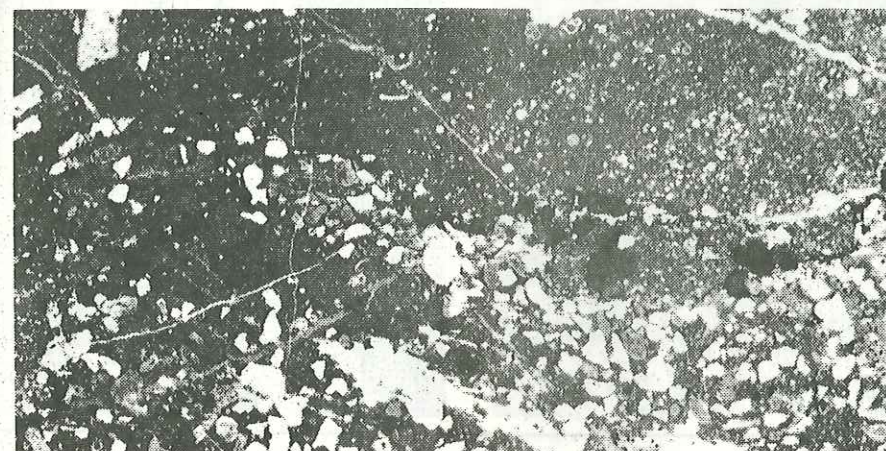
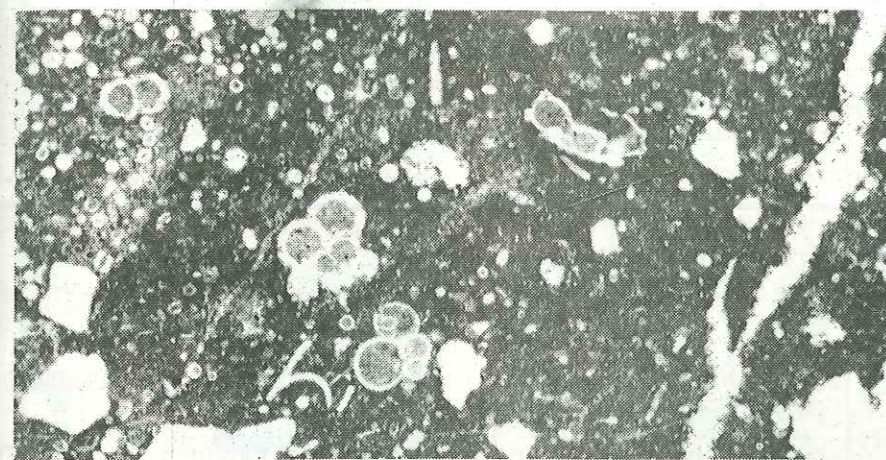
Pseudo-conglomérat
grésoglauc-
nieux. Turonien.

Lame mince VH 70.16
x 32

Mudstone à Globotruncan-
es.
Calcaires lithographi-
ques du Campanien.

Lame mince VH 45
x 42

Wackestone à Globotruncan-
es du Sénonien.



Lame mince VH 745
x 14

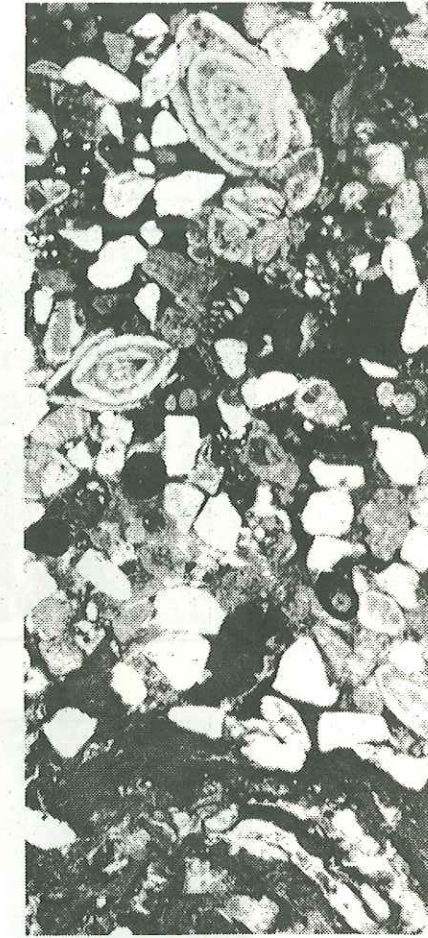
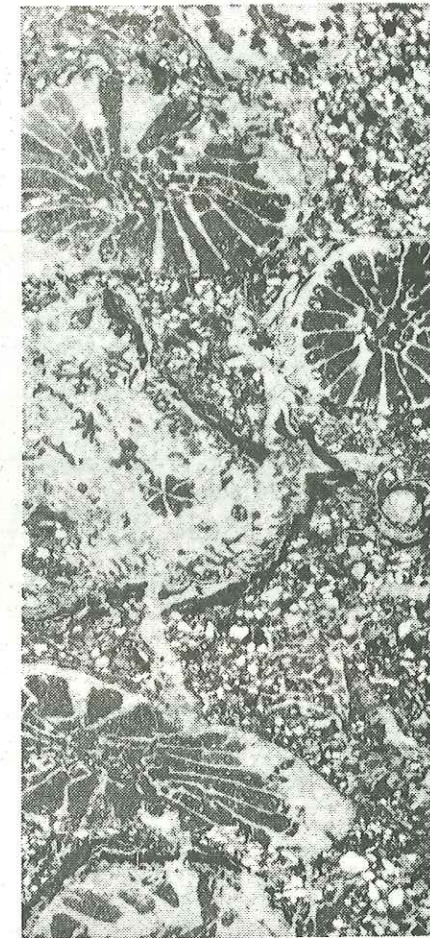
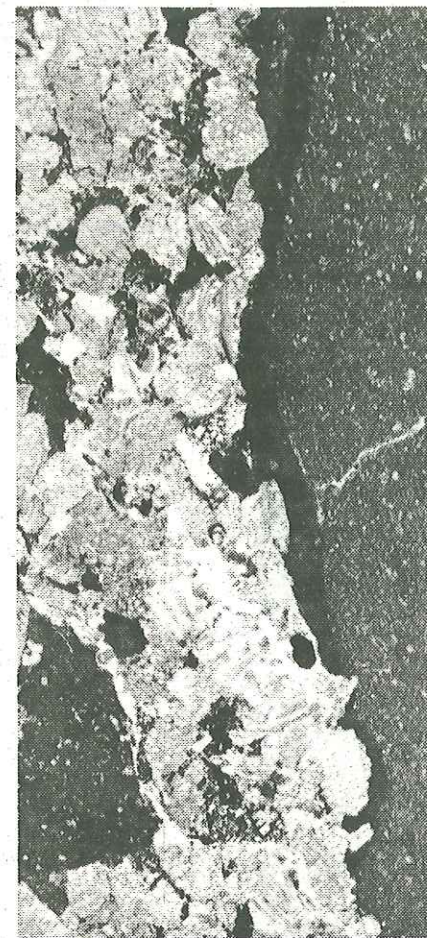
Episode à Microcodium.

Lame mince VH 458
x 5,5

Packstone à Polypier
"Couches à Polypier"

Lame mince VH 70.18
x 14

Packstone à Grainstone
"Calcaires à petites
Nummulites".



Lame mince VH 148.2
x 14

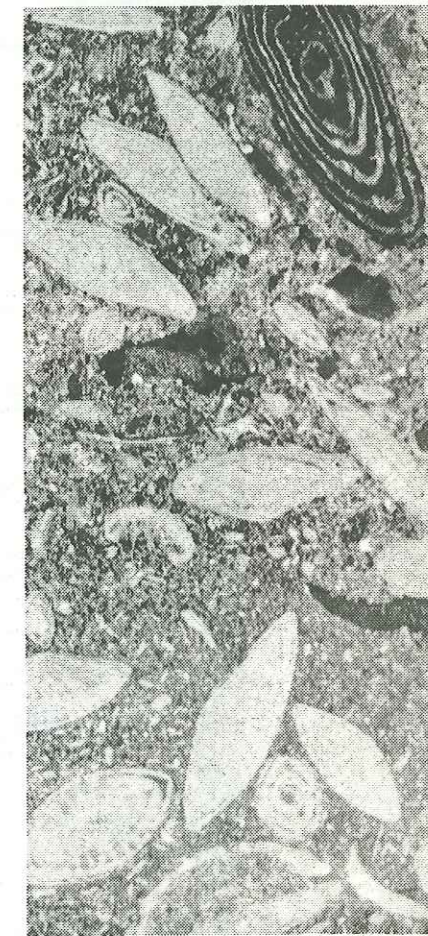
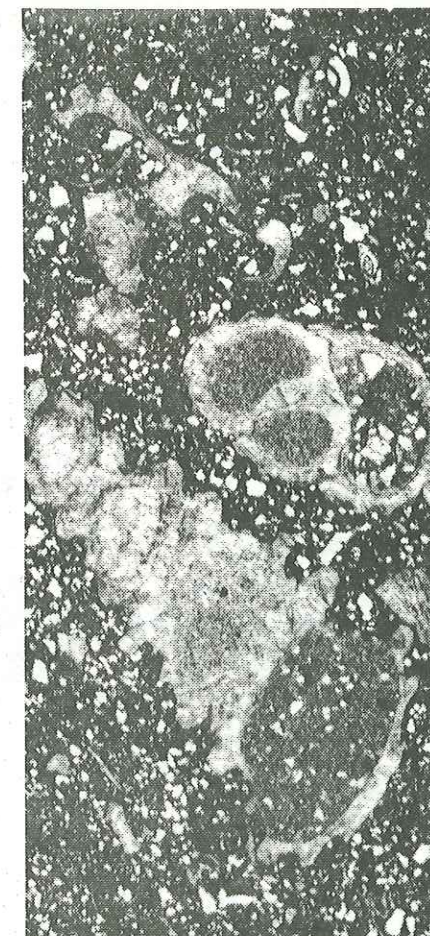
Grès avec glauconite,
débris de Bryozoaires,
Echinodermes.

Lame mince VH 589
x 14

Wackestone à Cérithes
et Miliolides.
Couches à Cérithes.

Lame mince VH 102
x 5,5

Wackestone à Nummulites
et Calcaires à grandes
Nummulites.



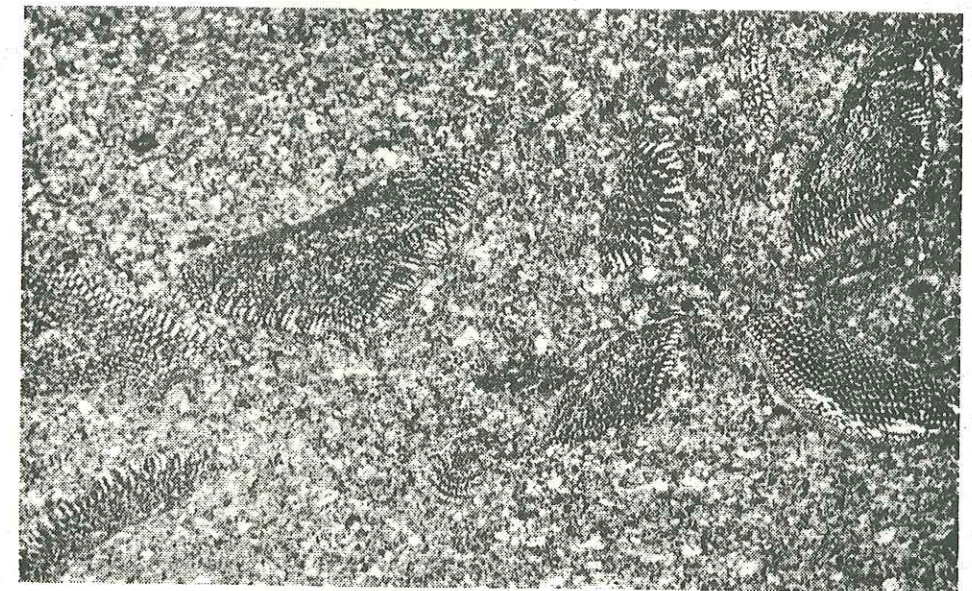
Lame mince VH 70.3 x 14

Grainstone à Entroques .
Lumachelle de l'Aptien supérieur.



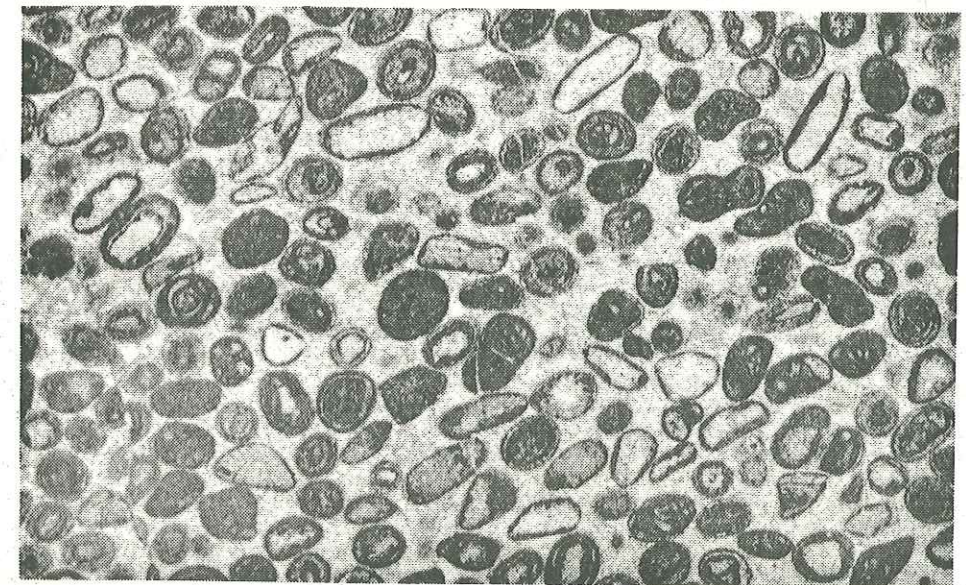
Lame mince VH 8506 x 9

Packstone à Palorbitolina lenticularis.
Couches à Orbitolines (Bédoulien).



Lame mince VH 518 x 14

Grainstone à Oolithes.
(Bédoulien).



TABLEAUX RECAPITULATIFS

des microfaunes du Crétacé supérieur
déterminées lors de cette étude.

MICROFAUNE	Echantillon				
	70-6A	70-7	70-14	70-15	70-11
<i>Vulvulina</i> sp.	x			x	
<i>Heterostomella austinana</i> Cushman, 1933	x				x
<i>Tritaxia dubia</i> (Reuss, 1851)				x	
<i>Tritaxia tricarinata</i> (Reuss, 1845)				x	
<i>Marssonella oxycona</i> (Reuss, 1860)	x		x	x	
<i>Eggerella trochoides</i> (Reuss, 1845) var. <i>elongata</i> Olbertz, 1942		x		x	
<i>Plectina</i> sp.			x	x	
<i>Ataxophragmium crassum</i> (d'Orb., 1840)	x	x	x	x	x
<i>Orbignyna aquisgranensis</i> var. <i>nesterovi</i> Volosina, 1972	x			x	
<i>Arenobulimina brotzeni</i> Volosina, 1972	x				
<i>Arenobulimina obliqua</i> (d'Orb., 1840)	x	x		x	x
<i>Arenobulimina sphaerica</i> Marie, 1941			X		
<i>Neoflabellina hebronensis</i> (Moreman, 1927)	cf			cf	
<i>Neoflabellina leptodisca</i> (Wedekind, 1940)				x	
<i>Frondicularia sedgwicki</i> Reuss, 1854	cf				
<i>Frondicularia decheni</i> Reuss, 1860		x			
<i>Nodosarella articulata</i> Brotzen, 1936	x				
<i>Ellipsoidella elongata</i> (Storm, 1931)					
<i>Ellipsoidella binaria</i> Belford, 1960	cf				
<i>Eponides beisseli</i> Schijfsma, 1946	cf				
<i>Stensioina dictyon</i> Pokorny, 1958	cf				
<i>Stensioina exculpta</i> (Reuss, 1860)	x	gr		gr	
<i>Stensioina pommerana</i> Brotzen, 1936		x	x	x	
<i>Osangularia navarroana</i> (Cushman, 1938)	x	x	x	x	
<i>Gavelinella pertusa</i> (Marsson, 1878)	x		x	x	
<i>Pseudovalvulinaria clementiana</i> var. <i>usakensis</i> Vasilenko, 1974	x	x	x	x	
<i>Cibicides stephensoni</i> Cushman, 1938	x	x	x		
<i>Globotruncana arca</i> (Cushman, 1926)		x	x	x	x
<i>Globotruncana elevata</i> (Brotzen, 1934)		x			
<i>Globotruncana fornicata</i> Plummer, 1931	x		x		
<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss, 1845)			x	x	
<i>Globotruncana paraventricosa</i> Hofker, 1956				x	
<i>Globotruncana tricarinata</i> (Quereau, 1893)				x	
<i>Globotruncana tricarinata</i> var. <i>desioi</i> Gandolfi, 1955				x	
<i>Globotruncana ventricosa</i> White, 1928	x			x	
<i>Globigerinelloides bollii</i> Pessagno, 1967		x			
<i>Hedbergella</i> sp.	x	x	x		x
<i>Globotruncana</i> sp.	x	x	x		
<i>Ventilabrella austinana</i> Cushman, 1938		x			
<i>Gümbelina</i> sp.	x	x	x		
<i>Arenobulimina americana</i> Cushman, 1936	x				x
<i>Eggerellina</i> cf. <i>brevicon</i> Marie, 1941	x				
<i>Gaudryina laevigata</i> Franke, 1914	x				x
<i>Stensioina labyrinthica</i> Cushman et Dorsey, 1940	x				
<i>Arenobulimina</i> cf. <i>gutta</i> Marie, 1941					x
<i>Arenobulimina courta</i> Marie, 1941					x
<i>Voloshinovella aquisgranensis</i> (Beissel, 1891)					x

MICROFAUNE	N° Echantillon										
	257-43	257-42	257-41	257-40b	257-40a	257-39	257-38	257-37	257-36	257-35	257-34
<i>Globotruncana bulloides</i>											
<i>Globo. concavata gr. contusa</i> x?	x										
<i>Globotruncana convexa</i>											
<i>Globotruncana coronata</i>											
<i>Globotruncana elevata</i>											
<i>Globo. globigerinoides</i>											
<i>Globotruncana helvetica</i>											
<i>Globotruncana inflata</i>											
<i>Globotruncana lapparenti</i>											
<i>Globotruncana linnei</i>											
<i>Globotruncana marginata</i>	x										
<i>Globotruncana renzi</i>											
<i>Globotruncana schneegansi</i>											
<i>Globo. gr. sigali-schneeg.</i>											
<i>Globotruncana stephani</i>											
<i>Globotruncana tricarinata</i>	x										
<i>Globotruncana turona</i>											
<i>Globotruncana sp.</i>											
<i>Hedbergella sp.</i>	x										
<i>Gümbelina sp.</i>											
Stomiosphères, Fissurines											
? Miscellaneous											
Conique											
Algues											
Débris											
Glaucanie											
Grès + glauconite		x									
Sableux + glaucon.											
Sableux			x								
"Filaments" (=spicules ?)	x										

PROFIL DES FONTANETTES

PROFIL DE LA COMBE NOIRE

MICROFAUNE	N° Echantillon									
	147-1	147-2	147-3	147-4	147-5	147-6	147-7	147-8	147-9	147-10
<i>Globotruncana angusticarinata</i>						cf				
<i>Globotruncana convexa</i>		x			x	x				cf
<i>Globotruncana coronata</i>	cf	cf				gr				x
<i>Globotruncana helvetica</i>										x?
<i>Globotruncana lapparenti</i>	x	cf			cf	cf		x		
<i>Globotruncana linnei</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Globotruncana marginata</i>	x		x		x	x	x	x		
<i>Globotruncana schneegansi</i>								cf		
<i>Globotruncana stephani</i>						x				
<i>Globotruncana tricarinata</i>	x	x	x			x				
<i>Globotruncana sp.</i>				x						
<i>Hedbergella sp.</i>		x	x	x	x	x	x		x	x
Stomiosphères, Fissurines							x	x	x	x
Glaucanie										
Grès, glauconite										x
Sableux, glauconite	x	x	x		x	x		x	x	x
Sableux							x			

PROFIL DU PECLOZ

MICROFAUNE	N° échantillon																
	695-3	695-5	695-6	695-7	695-8	695-9	695-10	695-11	695-12	695-13	695-14	695-15	695-16	695-17	695-18	695-19	
Lenticulina		x															
microfossiles plan-coniques		x															
"Lagena"			x														
Calcisphères			x	x													
Echinodermes			x														
Pithonelles				x													
Globotruncana gr. linnei				x			x			x			x			x	
Globotruncana gr. lapparenti				x	x	x	x	x	x	x	x					x	
Hedbergella				x	x		x	x			x		x			x	
Globigerina				x													
Rugoglobigerina				x	x			x								x	
Gümbelina					x			x								x	
Globotruncana "bicarinata"					x			x	x?			x			x		
Globotruncana cf. stephani turbinata					x												
Globotruncana cf. coronata							x	x								x	
Reussella szajnochae								?								?	
Globotruncana gr. concavata									?								
Globotruncana cf. sigali										x		x					
Globotruncana gr. angusticarinata												x					
Globotruncana sp.																	
Globotruncana gr. globigerinoïdes														x			
Globotruncana cf. atlantica																	
Globotruncana marginata																	
Globotruncana gr. schneegansi																x	
Grès glauconieux	x	x	x														

PROFIL DU BELLEVAUX

MICROFAUNE	N° échantillon																	
	696-3	696-4	696-5	696-6	696-7	696-8	696-9	696-10	696-11	696-12	696-13	654-1	654-2	636-8	636-7	636-6	636-5	636-4
Hedbergelles	x		x	x	x		x					x	x	x				x
Hedbergella (Washitensis ?)	?																	
Stomiosphères			x	x	x													
Globotruncana gr. linnei				x														
Fissurines				x	x		x											
Globotruncana type renzi				?														
Globotruncana sp.					x	x												
Globotruncana gr. coronata						x		x			?							
Globotruncana helvetica						?												
Globotruncana gr. lapparenti							x	x			?							
Globotruncana cf. stephani									x									
Globotruncana cf. angusticarinata												x						
Globotruncana convexa													x					
Allomorphinidae														x				
Lagenidae														x		x	x	x
Globotruncana (fornicata)																?		
Bolivinidae																x	x	x
Cibicididae																x		x
Buliminidae																x		
Globotruncana caliciformis																x		
Polymorphinidae																	x	
Textulariidae																	x	
Bolivinopsis sp.																	x	

PROFIL DE LA COMBE AUX CHEVAUX

MICROFAUNE	N° d'échantillon											
	650-3	650-4	650-5	650-6	650-7	650-8	650-9	650-10	650-11	650-12	650-13	650-14
Calcisphères		x	x									x
Globotruncana gr. sigali		?										
Rugoglobigerina		x	x		x	x		x	x	x		
Gümbelina		x	x						x	x		
Globo."bicarinata"(gr. lapparenti)		x		x	x							
Globotruncana helvetica		?										
Globotruncana gr. stephani		x										
Pithonella			x									
Globotruncana "bicarinata"			x					x	x	x		
Globotruncana gr. lapparenti			x		x		x		x	x	x	x
Hedbergella			x	x		x		x	x		x	
Globotruncana sp.						x						
Globotruncana gr. marginata									x	x		x
Globotruncana gr. globigerinoïdes									x			
Globotruncana concavata									?			
Globotruncana cf. sigali											x	x
Globotruncana linnei											x	x
Globotruncana cf. tricarinata												x
Globotruncana gr. stephani												?
Globotruncana convexa												x
Globotruncana cf. coronata												x
Grès glauconieux	x											

MICROFAUNE	N° Echantillon													
	590-1	590-2	590-3	590-4	590-5	590-6	591-8	591-7	591-6	591-5	591-4	591-3	591-2	591-1
Hedbergelles	x			x	x	x		x	x		x	x		
Gümbelines	x			x	x	x		x	x					
Globotruncana linnei (d'Orb., 1840)	x													
Globotruncana bulloides (Vogler, 1941)	x													
Globotruncana gr. lapparenti (Brotzen, 1936)	x													
Globotruncana gr. sigali (Reichel, 1950)	x													
Globotruncana coronata (Bolli, 1946)	x													
Globotruncana cf. schneegansi (Sigal, 1952)	x													
Marssonella	x										x			
Legenidae	x													
Eggerelina sp.		x												
Arenobulimina preslii (Reuss, 1845)		x												
Marssonella oxycona (Reuss, 1978)			x								x			
Gavelinella pertusa (Marsson, 1878)			x											
Arenobulimina elevata (d'Orb., 1840)			x											
Arenobulimina cytherea Marie 1941			x											
Globotruncana elevata (Brotzen, 1934)			x											
Ataxophragmium beisseli Cushman, 1936			x											
Globotruncana gr. convexa Sandidge, 1932				x										
Globotruncana marginata (Reuss, 1845)				x					x					
Bulimines				x										
Globotruncana passage convexa-arca					x	x								
Textulariidae					x	x			x		x			
Arenobulimina cf. gutta Marie, 1941							x							
Arenobulimina courta Marie, 1941							x				x			
Arenobulimina obliqua (d'Orb., 1840)							x							
Plectina ruthenica (Reuss, 1851)							x			x				
Eggerelina involuta Volosina, 1972							x							
Ataxophragmium crassum (d'Orb., 1840)							x							
Orbignyna ovata Hagenow, 1842							x							
Stensioina exsculpta (Reuss, 1860)							x							
Globotruncana arca (Cushman, 1926)							x	x			x			
Globotruncana fornicata Plummer, 1926							x			x				
Globotruncana cf. tricarinata (Reuss, 1845)								x			x			
Buliminella carsegae Cushman										x				
Voloshinovella aquisgranensis (Beissel, 1891)										x				
Gaudryina sp.												x		
Ammobaculites sp.												x		
Arenobulimina puschi (Reuss, 1851)												x		
Stensioina americana Cushman et Dorsey, 1940												x		
Bolivina sp.												x		
Globotruncana sp.								x			x			
Gavelinella									x		x			
Rotaliidae											x			
Polymorphinidae											x			
Globotruncana caliciformis (J. de Lapparent, 1918)												x	x	
Globotruncana gr. contusa (Cushman, 1926)												x		
Ostracodes													x	

PROFIL DU CHARBON-TRELOD

MICROFAUNE	N° Echantillon										
	720	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731
Hedbergelle		x				x				x	
Globotruncana lapparenti		x				x				x	
Globotruncana linnei		x				x				x	
Globotruncana gr. convexa		x				x				x	
Marssonella		x									
Lagenidae		x									
Globotruncana marginata			x			x					
Globotruncana gr. sigali					x	x					
Globotruncana gr. coronata					x	x					
Globotruncana bulloides						x					
Globo. cf. schneegansi						x					

MICROFAUNE	n° échantillon						
	638-7	638-6	638-5	638-4	638-3	638-2	638-1
Stomiosphères							
Fissurines							
Hedbergella							
"grosses Globigérines"							
Gümbelines							
Globotruncana gr. linnei							
Globotruncana gr. angusticarinata							
Globotruncana lapparenti							
Marssonella							
Globotruncana gr. concavata					x		
Indét.			x	x	x		x

COUPE DE LA MOTTE EN BAUGE

MICROFAUNE	n° échantillon							
	674	675	676	677	678	679	680	
Hedbergelles			x	x	x	x	x	
Stomiosphères			x		x	x	x	
"grosses Globigérines" ?				x				
Marssonella				x	x			
Globotruncana sp.				x				
Pithonelles					x	x		
Globotruncana gr. lapparenti						x	x	
Globotruncana cf. tricarinata						x		
Lagenidae					x			
Globotruncana cf. coronata								
Globotruncana linnei						x	x	
Globo. de passage schneegansi-concavata						x		
Gümbelines						x		
Fissurines							x	

PROFIL DE ROSSANE

S DU SEMNOZ

	N° Echantillon																			
	733	734	735	736	737		740	739	738	742		751	752	753		743	744	745	746	749
<i>Hedbergella</i>			x	x				x	x			x	x	x		x				
<i>Conorotalites</i> sp.			x																	
<i>Stomiosphères</i>			x	x				x				x		x		x		x		
<i>Pithonelles</i>			x	x								x	x			x				
<i>Globotruncana</i> gr. <i>convexa</i>			?																	
<i>Globotruncana</i> cf. <i>bulloides</i>			x																	
<i>Globotruncana</i> <i>linnei</i>				x	x				x											
<i>Globo.</i> cf. <i>lapparenti</i>				x										x						
<i>Globotruncana</i> <i>bulloides</i>				x	x			x	x			x								
<i>Globotruncana</i> <i>marginata</i>				x								x					x			
<i>Lenticulines</i> <i>marssonella</i>				x?										x						
<i>Gavelinella</i> sp.									x									x		
<i>Textulariidae</i>																				
<i>Valvulinidae</i>																x		x		
<i>Globotruncana</i> sp.								x										x		
<i>Gümbélines</i>									x			x				x				
<i>Arenobulimina</i> cf. <i>americana</i>										x										
<i>Eggerellina</i> cf. <i>brevicon</i> a										x										
<i>Gaudryina</i> sp.										x										
<i>Tritaxia</i> <i>dubia</i>										x										
<i>Gavelinella</i> <i>pertusa</i>										x										
<i>Globotruncana</i> gr. <i>inflata</i>												x		x						
<i>Globotruncana</i> <i>tricarinata</i>														x						
<i>Globotruncana</i> cf. <i>sigali</i>														x						
<i>Microcodium</i>																				x

ECHANTILLONS ISOLES DU SYNCLINAL DES AILLONS

MICROFAUNE	Echantillon				
	74	83 D	106-8	118-C	146-1
Vulvulina sp.		x			x
Spiroplectoides clotho (Grzyb., 1901)					x
Verneuilina tricarinata d'Orb., 1840				cf	
Gaudryina laevigata Franke, 1914					
Heterostomella austinana Cushman, 1933	x		x		x
Tritaxia dubia (Reuss, 1851)	cf	gr			
Tritaxia macfadyeni Cushman, 1936					cf
Tritaxia tricarinata (Reuss, 1845)	cf		x		
Marssonella oxycona (Reuss, 1860)		gr	x	x	x
Dorothia ovata Banner, 1953					x
Plectina sp.		x	x	x	
Ataxophragmium crassum (d'Orb., 1840) - inflatum (Beissel, 1886)	x	x		x	x
Ataxophragmium beisseli Cushman, 1936				x	x
Ataxophragmium rimosum (Marsson, 1878)			x		
Orbignyina aquisgranensis var. nesterovi Volosina, 1972	x				
Eggerellina brevis var. conica Marie, 1941	x				
Arenobulimina americana Cushman, 1936		cf			
Arenobulimina brotzeni Volosina, 1972		x			x
Arenobulimina elevata (d'Orb., 1840)			x		x
Arenobulimina laevis Volosina, 1972					x
Arenobulimina obliqua (d'Orb., 1840)	x	x	x	x	x
Arenobulimina sphaerica Marie, 1941	x				x
Bolivina kalinini Vasilenko et Mjatljuk, 1947			x		
Bolivinaoides dracomiliaris Hiltermann et Koch, 1950			x		
Eouvigerina aculeata Cushman, 1933			x		
Nodosarella articulata Brotzen, 1936	cf				
Ellipsoidella elongata (Storm, 1931)	cf				
Eponides beisseli Schijfsma, 1946			x	x	
Stensioina americana Cushman et Dorsey, 1940		x			
Stensioina exsculpta (Reuss, 1860)	x				cf
Stensioina pommerana Brotzen, 1936	x				
Osangularia navarroana (Cushman, 1938)	x	x			
Gavelinella costata Brotzen, 1942					x
Gavelinella pertusa (Marsson, 1878)	x				
Pseudovalvulineria clementiana var. usakensis (Vasilenko, 1974)	x				
Cibicides excavata Brotzen, 1936	x	x		x	
Cibicides montanus Dolitskaya, 1963				x	x
Cibicides stephensoni Cushman, 1938	x	x	x		
Globotruncana arca (Cushman, 1926)		x		x	cf
Globotruncana elevata (Brotzen, 1934)	x			gr	
Globotruncana fornicata Plummer, 1931	x		x		x
Globotruncana stuartiformis Dalbiez, 1955				x	
Globotruncana ventricosa White, 1928				x	
Globotruncana sp.	x	x	x	x	x
Hedbergella sp.	x	x	x	x	x
Gümbelina sp.	x	x	x	x	x

BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD A. et ARNAUD H. (1976) - L'évolution paléogéographique du Vercors au Barrémien et à l'Aptien inférieur (chaînes subalpines septentrionales, France). *Géol. Alpine*, t. 52, p. 5-30.
- BARBIER L. et DEBELMAS J. (1960) - La structure du chaînon Bastille-Jallamont Rachais, près de Grenoble. *C.R.A.S.*, t. 250, p. 2593-2595.
- BLONDEAU A. (1972) - Détermination des Nummulites. Utilisation des lames minces. *Mémoire du B.R.G.M.*, n° 77, p. 121-133.
- BODERGAT A.M. (1974) - Les Microcodiums. Milieux et modes de développement. *Doc. Lab. Géol. Lyon*, n° 62, 2 vol., 235 p.
- BOUSSAC J. (1912) - Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique Alpin. *Mémoire Serv. Carte Géol. Fr.*, I, p. 268-274.
- BREISTROFFER M. (1931) - Etude de l'étage Albien dans le massif de la Chartreuse (Isère et Savoie). *Annales Univ. Grenoble*, t. VIII, n° 213, p. 187-239.
- BREISTROFFER M. (1936) - Sur la stratigraphie du Crétacé moyen en Chartreuse. *C.R.A.S.*, 18 mai 1936, p. 1691-1693.
- BRUCKNER W. (1936) - Stratigraphie et épaisseurs du Valanginien des chaînes subalpines dans la cluse de l'Isère. *T.L.G.G.*, t. XX, p. 149-169.
- CARON M., CHAROLLAIS J. et SEPTFONTAINE M. (1970) - Géologie de la partie septentrionale du synclinal du Lindion (massif des Bornes, Haute-Savoie, France). Etude de la base de calcaires sublithographiques. *T.L.G.G.*, t. 46, p. 49-64.
- CARRILLO-MARTINEZ M. (1976) - Contribution à l'étude géologique du Sud-Ouest du massif des Bornes, entre la vallée du Fier et le lac d'Annecy, région de Bluffy et de Montremont, Haute-Savoie. *Thèse 3ème cycle, Univ. P et M. Curie, Paris*.
- CHAMOUSSET (1843) - Excursion dans les Déserts. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, vol. 1, p. 814 à 820, 621.
- CHAROLLAIS J. (1966) - Note préliminaire sur le Crétacé moyen dans le massif des Bornes (Haute-Savoie). *C.R. Séan. Acad. Sciences*, t. 262.
- CHAROLLAIS J. et WELLHAUSER F. (1962) - Contribution à l'étude des Foraminifères des chaînes subalpines (Haute-Savoie, France). *Bull. Ver. Schweizer, Petrol.-Geol. Ing.*, vol. 28, n° 76, p. 21-38.
- CHAROLLAIS J. et LOMBARD A. (1966) - Stratigraphie comparée du Jura et des chaînes subalpines, aux environs de Genève. *Arch. Sci., Genève*, V. 19, fasc. 1, p. 49-81.
- CHAROLLAIS J., MOULLADE M., OERTLI H.J. et PORTHAULT B. (1971) - Foraminifères et Ostracodes de l'Albien inférieur dans le "Gault" basal du massif des Bornes (Haute-Savoie, France). *T.L.G.G.*, t. 47, p. 133-139.
- CHAROLLAIS J., VILLOUTREYS de O. et DAVAUD E. (1978) - Note préliminaire sur le "Gault helvétique" des chaînes subalpines septentrionales (Haute Savoie, France). *Géol. Méditer.*, Tome V, n° 1, p. 55-64.
- CHAROLLAIS J., GINET C., HUGUENEY M. et MULLER J.P. (1981) - Sur la présence de dents de Mammifères à la base et dans la partie supérieure de la Molasse rouge du plateau des Bornes (Haute-Savoie, France). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Vol. 47, n° 1, p. 37-51.
- CONRAD M.A. (1969) - Les calcaires urgoniens dans la région entourant Genève. *Eclogae Géol. Helv.*, Vol. 62/1, p. 1-79.

- DEBELMAS J. (1963) - Plissement paroxysmal et surrection des Alpes franco-italiennes. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, p. 128-171.
- DEBELMAS J. (1974) - Géologie de la France. Les chaînes plissées du cycle alpin et leur avant-pays. *Doin, Éditeurs*.
- DELAUNAY A. et RAMPNOUX J.P. (1980) - Analyse de la fracturation de l'avant-pays savoyard et néotectonique. *26ème Congrès Géologique Intern. Résumés*, vol. 1, p. 331.
- DE SAUSSURE H.B. (1779) - Voyage dans les Alpes. *Genève et Neuchâtel*, 4 vol., in 4° avec planches, t. I, 1879, t. II, 1896, t. III et IV, 1896.
- DOUDOUX B. (1963) - Nouvelle étude sur le massif de Curienne. *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry*, n° 1, p. 79-93.
- DOUDOUX B. (1969) - La cluse du Chéran, massif des Bauges (Savoie). *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry*, n° 7, p. 9-22.
- DOUDOUX B. (1969) - Les gorges de la Reysse, à la sortie du synclinal des Aillons, massif des Bauges (Savoie). *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry*, n° 7, p. 23-30.
- DOUXAMI H. (1896) - Etude sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse Occidentale. *Masson et Cie, Paris*.
- DOUXAMI H. et LUGEON M. (1896) - Le Nummulitique des Bauges. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., Fra., T. VIII*, p. 154.
- ELF-AQUITAINE (1975) - Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonatés. Eléments d'analyse. *Elf-Aquitaine, Centre de Recherches de Boussens et de Pau*, 174 p., 61 pl., 8 tabl.
- ELTCHANINOFF C. (1980) - Etude géologique entre Belledonne et Mont-Blanc : La terminaison méridionale du massif du Mont-Blanc et les terrains de son enveloppe. *Thèse de 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- GIDON M. (1950b) - Géologie de la Chartreuse septentrionale au Nord du Guiers Vif. *Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie*.
- GIDON M. (1956) - Observations sur la dépression de Saint-Pierre d'Entremont. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 32, p. 41.
- GIDON M. (1964) - Vues nouvelles sur la géologie de la Chartreuse septentrionale et de l'extrémité sud des Bauges. *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry*, n° 2, p. 7-25.
- GIDON M. (1964) - Nouvelle contribution à l'étude du massif de la Grande Chartreuse et de ses relations avec les régions avoisinantes. *Trav. Lab. Géol. de la Facul. des Sci. de Grenoble*, t. 3, p. 187-205.
- GIDON M. (1966) - Sur la tectonique de l'élément chartreux oriental au Sud-Est de Saint-Pierre-de-Chartreuse (Isère). *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 42, p. 117-125.
- GIDON M. (1967) - Sur une anomalie stratigraphique remarquable à l'extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse (environs de Chambéry, Savoie). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 264, p. 548-551.
- GIDON P. (1948) - Sur l'extension des faciès corraligènes dans le Berrias des environs de Chambéry. *Bull. Soc. Géol. Fr., 5ème s., t. 18*, p. 284-285.
- GIDON P. (1950a) - Feuille de Chambéry au 80.000. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr. France*, n° 231, T. XLVIII.
- GIDON P. (1950b) - La bordure orientale de la vallée de Chambéry. *Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, t. 28, p. 57.
- GIDON P. (1951) - Structure géologique du groupe "Mont de Joigny, Mont Granier" en Grande Chartreuse septentrionale (Savoie). *Extrait des Comptes-rendus des Séances de l'Acad. Sc., t. 233*, p. 809-811.
- GIDON P. (1954) - Le front subalpin septentrional. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 32, p. 49-56.
- GIDON P. (1956) - La vallée synclinale des Déserts (Savoie) et ses bordures anticlinales. *Ibid.* t. LIV, n° 250, fasc. 8.
- GIDON P. (1958) - Observations géologiques nouvelles dans le synclinal des Déserts et des Aillons (feuille de Chambéry 50.000). *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., n° 257*, t. LVI.
- GIDON P. (1963a) - Géologie chambérienne. *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry, N. hors-série*, 176 p.
- GIDON P. (1963b) - Les vicissitudes des rivages marins au Nummulitique dans la partie méridionale des Bauges. *Annales du Centre d'Enseig. Sup. de Chambéry*, n° 1, p. 57-64.
- GIDON P. et GIDON M. (1953) - Remarques sur la Grande Chartreuse septentrionale. *Extrait du C.R.S. de la Soc. Géol. de Fr., n° 7*.
- GIGNOUX M. et MORET L. (1946) - Nomenclature stratigraphique du Crétacé inférieur dans le Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc., Grenoble, Fr., T. XXV*, p. 59-88.
- GIGNOUX M. et MORET L. (1952) - Géologie dauphinoise. 2ème édit. *Paris, Masson & Cie, Edit.*, 391 p. 91 f., 1 carte.
- GOGUEL J. (1948) - Sur le rôle des failles de décrochement dans le massif de la Grande Chartreuse. *Bull. Soc. Géol. Fr., 5ème s., t. 18*, p. 227-235.
- GOGUEL J. (1963a) - Les problèmes des chaînes subalpines. *Livre Mém. P. Fallot, Mém. H.S., Soc. Géol. Fr., t. II*, p. 301-308.
- GROUPE FRANCAIS DU CRETACE (1979) - Colloque sur l'Urgonien des Pays Méditerranéens. *Résumé des communications*.
- GUILLEMOT J. (1980) - Elements de géologie. *Editions Technip., 3ème édition*.
- GUILLAUME S. (1966) - Sur les faciès du Crétacé inférieur aux environs de Chambéry (Savoie). *Bull. Soc. Géol. Fr., (7), VIII*, p. 344-346.
- GUTIERREZ C. R. (1975) - Contribution à l'étude géologique du Sud-Ouest du massif des Bauges (Savoie). *Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- HAUG E. (1895) - Etude sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie (relations entre les hautes chaînes calcaires de Savoie et le Jura méridional) (Chap. II). *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., t. VII*, n° 47, p. 75-77.
- HAUG E. (1896) - Observations sur la division des Alpes occidentales en zones et sur certains points de la tectonique des zones externes. *B.S.G. F., t. XXIV*, p. 134, 3ème sér.
- HEIM A. (1909) - Sur les zones paléontologiques et lithologiques du Crétacé moyen dans les Alpes suisses. *Bull. Soc. Géol. France*, 4ème série, t. IX, p. 101-127.
- HENRY J. (1976) - Méthodes modernes de géologie de terrain (2b). Manuel d'analyse structurale. Traitement des données. *Editions Technip*.
- HERENGER L. (1946) - Sur des fragments de machoires de Pycnodontes jurassiques et crétacés du Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Géol. Sci., Grenoble, Fr., T. XXV*, p. 33-48.

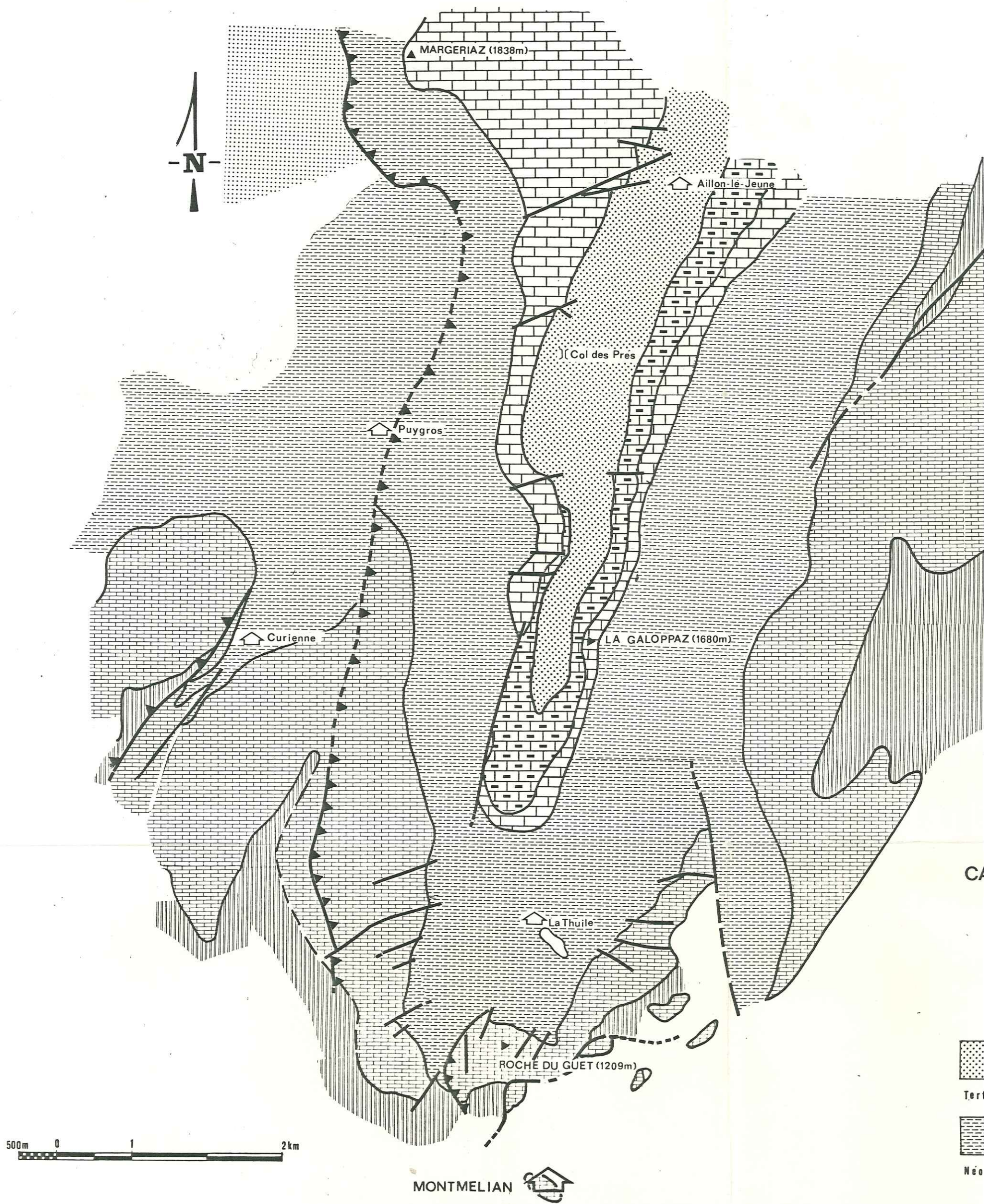
- HOLLANDE D. (1882) - Stratigraphie de la vallée de Bellevaux, massif des Bauges, Savoie. *Rev. Savoisienne, Fr.*, vol. 23, Num. 0007, p. 57-58.
- HOLLANDE D. (1885) - Remarques sur la géologie des vallées de Saint Eustache, des Déserts et des Aillons. *Rev. Savoisienne, Fr.*, t. XXVI, p. 175.
- HOLLANDE D. (1887) - L'Infra-Néocomien au Mont-Saint-Michel. *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie, I*, p. 144.
- HOLLANDE D. (1887-1889) - Etude sur les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie. *Bull. Hist. Nat. de Savoie, t. I, II et III*.
- HOLLANDE D. (1904) - La zone subalpine aux environs de Chambéry. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., Paris, t. XV, n° 101*.
- JACOB C. (1908) - Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines. *Bull. Soc. Stat. Isère, 4ème série, t. X, p. 201-514*.
- JAYET A. (1928) - Sur l'âge de la partie inférieure des calcaires sublithographiques des Alpes calcaires de la Haute-Savoie. *C.R. S. Soc. Phys. Hist. Nat., Genève, vol. 45, n° 3, p. 149-151*.
- KAZO S. (1975) - Sédimentologie du Tertiaire du massif des Bauges (Alpes de Savoie). *D.E.S. Univ. Grenoble*.
- KERCKHOVE C. et ANTOINE P. (1964) - Sur l'existence de failles de décrochement dans le massif des Bauges (zone subalpine, Savoie). *Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. 40, p. 81-89*.
- KILIAN W. (1896) - Deux mots sur les chaînes subalpines du Dauphiné. *Bull. Soc. Géol. Fr., t. XXIV, p. 174-175*.
- KILIAN W. (1908) - Aperçu sommaire de la Géologie, de l'Orographie et de l'Hydrographie des Alpes dauphinoises. *Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. IX*.
- LE HEGARAT G. (1973) - Le Berriasien du Sud-Est de la France (2 fascicules). *Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Claude Bernard Lyon*.
- LE HEGARAT G. et REMANE J. (1968) - Tithonique supérieur et Berriasien de la bordure cévenole. Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. *Geobios, n° 1, p. 7-70, 16 tabl., 10 pl.*
- LEMOINE M. (1914) - Le massif jurassique de Curienne - La Thuile. *Chambéry, 1914*.
- LETOUZEY J. et TREMOLIERES P. (1980) - Paleo-Stress Field Around the Mediterranean Since the Mesozoic from Microtectonics. Comparison with Plate Tectonic Data. *Rock Mechanics, Suppl. 9, 173-192*.
- LOREAU J.P. (1973) - Nouvelles observations sur la Genèse et la signification des Oolithes. *Annales de l'Ec. Nat. Sup. de Géo. Appl. et de Pros. Min. (CNRS) et Lab. Sc. Terre de l'Univ. Nancy, France, t. XVIII, Num. 3, p. 215-249*.
- LORY P. (1896) - Note sur les chaînes subalpines du Dauphiné. *Bull. Soc. Géol. Fr., 3ème sér. t. XXIV, p. 236-237*.
- LUCAS G., GROS P. et LANG J. (1976) - Les roches sédimentaires. Etude microscopique des roches meubles et consolidées. *Doïn Ed., Paris, 400 ph. 40 des., 504 p.*
- LUGEON M. (1896) - Feuille d'Albertville (Les Bauges). *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., vol. 8, 53, p. 154-159*.
- LUGEON M. (1900) - Les dislocations des Bauges. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., t. XI, n° 77*.
- MARTINI J. (1961) - Présence de l'Yprésien dans le massif des Bauges (Savoie). *Arch. Sc. Genève, V. 14, fasc. 3, p. 512-517*.
- MARTINI J. (1962) - Etude de la répartition des Nummulites priaboniennes et oligocènes dans les massifs de Bornes et de Bauges (Savoie). *Arch. Sc. Genève, V. 15, fasc. 3*.
- MARTINI J. (1968) - Note sur la migration du géosynclinal subalpin savoyard à la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène. *C.R. Séances Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. Genève, NS, V. 3, fasc. 2, p. 74-89*.
- MARTINI J. (1968) - Etude de l'Eocène inférieur et moyen des chaînes subalpines savoyardes. *Arch. Sc. Genève, V. 21, fasc. 1, p. 35-70*.
- MARTINI J. (1970) - Contribution à l'étude de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène subalpin de la Savoie. *Arch. Sc. Genève, V. 23, fasc. 1, p. 197-276*.
- MASSE J.P. (1976) - Les calcaires urgoniens de Provence - Valanginien - Aptien inférieur. Stratigraphie-Paléontologie. Les paléo-environnement et leur évolution. *Thèse, Marseille, 445 p.*
- MATTAUER M. (1973) - Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre. *Herman, Paris*.
- MORET L. (1925) - Enquête critique sur les ressources minérales de la province de Savoie, précédée d'une esquisse géologique. *Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. XIV*.
- MORET L. (1934) - Géologie du massif des Bornes et des klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). *Mém. Soc. Géol. Fr., NS, t. 1, Mém. 22-1, 162 p., 29 fig., 6 pl.*
- MORET L. (1944) - Nouvelles trouvailles de restes de Rhinocéridés (*Acerotherium filhali* Osborn) dans l'Oligocène des Déserts (Savoie). *Ibid., t. XXIV*.
- MORET L. (1952) - A propos de la note de L. Feugueur et P. Marie sur les niveaux grêso-glaucieux de l'Albien et du Nummulitique des Bauges (Haute-Savoie). *C.R. Soc. Géol. Fr., n° 0016, p. 358-359*.
- MORET L. et DELEAU P. (1960) - Notes de paléontologie savoisienne : découverte d'Ammonites dans le Berrias et l'Urgonien des environs d'Annecy (Haute-Savoie). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble, t. 36, p. 43-44*.
- NICOUD G. (1973) - Hydrogéologie de la haute vallée du Chéran, massif des Bauges (Savoie). *Thèse 3ème cycle, Grenoble*.
- PAQUIER V. (1900) - Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales. *Thèse, Grenoble, 402 p.*
- PERRIER R. (1958) - Monts Margériaz et Colombier, vallées du Noyer et des Aillons (massif des Bauges). *E.N.S.P.M.*
- PORTHAULT B. (1968) - Le problème du "Sénonien" du Vercors : données stratigraphiques nouvelles, conséquences paléogéographiques et paléotectoniques. *B.S.G.F., Paris, sér. 7, t. X, p. 419-427*.
- PORTHAULT B. (1974) - Le Crétacé supérieur de la "Fosse vocontienne" et régions limitrophes (France, Sud-Est). Micropaléontologie, Stratigraphie, Paléogéographie. *Thèse Doc. d'Etat, Univ. Claude Bernard, Lyon*.

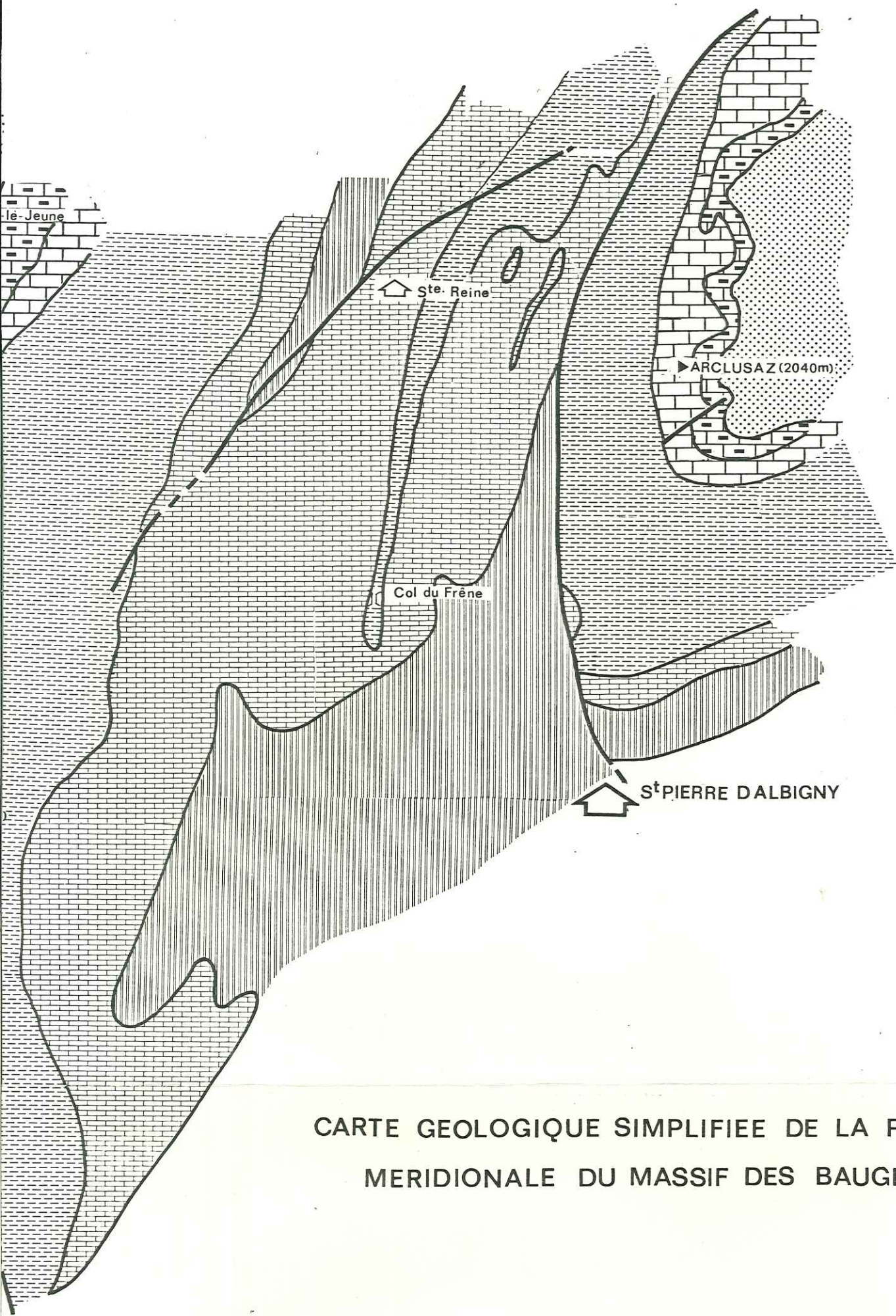
- PURSER B.H. (1980) - Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents. *Edit. Technip.*, t. 1 et I.F.P.
- REMANE J. (1960) - Les formations bréchiques dans le Tithonique du Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 36, p. 75-114, 6 pl.
- REMANE J. (1963) - Les Calpionelles dans les couches de passage du Jurassique au Crétacé de la "Fosse vocontienne". *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 39, p. 25-82.
- REMANE J. (1966) - Note préliminaire sur la paléogéographie du Tithonique des chaînes subalpines. *Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, sér. 7, t. VIII*, p. 448-463.
- REVIL J. (1882) - Stratigraphie de la vallée de Bellevaux, massif des Bauges (Savoie). *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, p. 50-58.
- REVIL J. (1911) - Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. *Thèse, Univ. Grenoble*.
- REVIL J. (1911) - Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (Petit Bugey, environs d'Aix-les-Bains et de Chambéry, massif des Bauges, massif de Curienne-La Thuile, extrémité septentrionale du massif de Chartreuse). *Mém. Acad. Sci. B. Lett. Arts, Savoie, Annecy, vol. 1*.
- REVIL J. (1912) - Description géologique détaillée du massif des Bauges (suite n° 2, p. 1 à 50). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble, V. 10, N° 0001*, p. 190-230.
- REVIL J. (1913) - Glaciaire et fluvio-glaciaire du massif des Bauges (en collaboration avec l'abbé P. Combaz). *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie, 2ème série, t. XVI*.
- REVIL J. (1914) - Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (Petit Bugey, environs d'Aix-les-Bains et de Chambéry, massif des Bauges, massif de Curienne-La Thuile, extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse). *Mém. Acad. Sci. B. Lett. Arts, Savoie, Annecy, vol. 2*.
- RIVANO-GARCIA S. (1978) - Contribution à l'étude géologique du SE du massif des Bornes : la partie méridionale de la chaîne des Aravis entre le col des Aravis et la cluse de Faverges-Ugine (Haute-Savoie, France). *Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- ROSSET J. (1956) - Description géologique de la chaîne des Aravis entre Cluses et le col des Aravis (Haute-Savoie). *Bull. du Serv. Carte Géol. de France, n° 247, tome LIII*, p. 311-487.
- SANTOS-NARVAEZ J.M. (1980) - Contribution à l'étude géologique des chaînons externes nord-occidentaux du massif de Chartreuse (Savoie). *Thèse de 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- SCHROEDER R., CHAROLLAIS J. et CONRAD M. (1968) - Essai de biozonation au moyen des Orbitolinidae dans les calcaires urgoniens de la Haute-Savoie et de l'Ain (France). *C.R. Acad. Sc., Paris, t. 267*, p. 390-393.
- SOPENA J.P. et SOULAS J.P. (1973) - Etudes microtectoniques dans le Jura : Déformation des calcaires sous contrainte tectonique, essais d'interprétation et de corrélation des résultats pour l'ensemble de la chaîne. *Thèse de Docteur en Sci., Besançon*.
- SORNAY J. (1946) - Le Crétacé supérieur dans l'Ouest du département de la Drôme et dans les régions voisines. *Trav. Lab. Géol. Grenoble, T. XXV*, p. 2 à 27.
- STEINHAUSER N. (1970) - Recherches stratigraphiques dans le Crétacé inférieur de la Savoie occidentale (France). *Thèse (résumé), Fac. Sc. Genève*, 18 p.
- SULPICE L. (1958) - Etude géologique de la montagne de La Thuile et du synclinal du col des Prés, massif des Bauges (Savoie). *E.N.S.P.M.*
- THIEULOY J.P. et GIROD J.P. (1964) - L'Aptien et l'Albien fossilifère du synclinal d'Autrans, Vercors septentrional. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 40, p. 91-111.
- TRIBOULET S. (1980) - Etude géologique entre Belledonne et Mont-Blanc : La terminaison septentrionale du massif de Belledonne et les terrains de son enveloppe. *Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- VALLET P. (1854) - Note sur les coquilles perforantes du bassin de Chambéry. *Mém. Acad. de Savoie, 2ème sér., t. II*, p. 323.
- VIALON P. (1968) - Clivage schisteux et déformation : répartition et genèse dans le bassin mésozoïque de Bourg d'Oisans (Alpes du Dauphiné). *Géol. Alpine, Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. 44*, p. 353-356.
- VIVIEN J. (1897) - Observations sur la note "le Mont-Saint-Michel et la colline de Curienne" de D. Hollande. *Bull. Soc. Hist. Nat., Savoie, 2ème sér., t. III*, p. 139.

PLANCHES HORS-TEXTE :

- Carte géologique de l'extrémité méridionale du massif des Bauges.
- Coupes séries de la partie méridionale du massif des Bauges.
- Carte géologique simplifiée de la partie méridionale du massif des Bauges.

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GÉOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

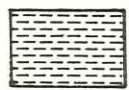




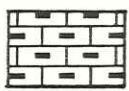
CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE DE LA PARTIE
MERIDIONALE DU MASSIF DES BAUGES



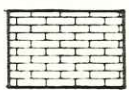
Tertiaire



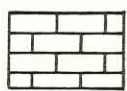
Néocomien



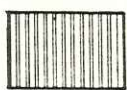
Crétacé supérieur



Tithonique-Kimmeridgien



Barremo-Aptien



Oxfordien



Failles



Contours géologique



Chevauchement

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE
INSTITUT DE GÉOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F. 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43